

(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6月14日(14.06.2018)



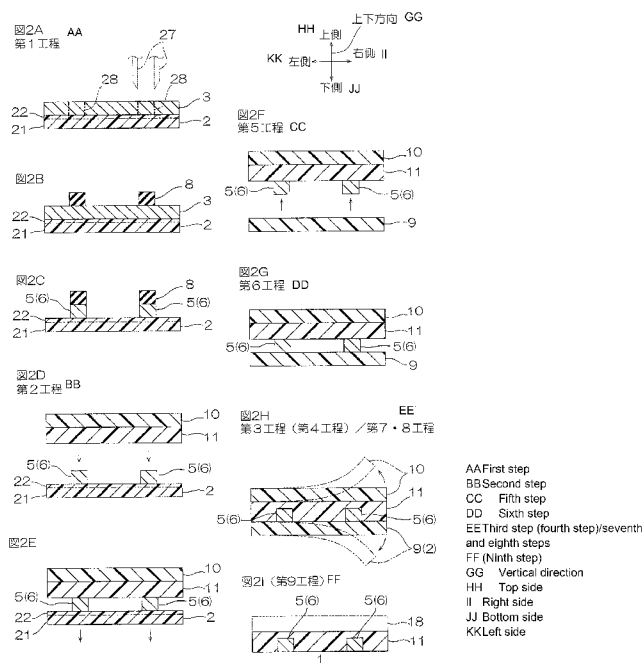
(10) 国際公開番号

WO 2018/105347 A1

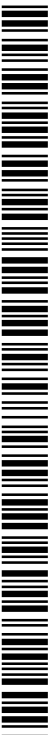
- (51) 国際特許分類:
H01F 41/04 (2006.01) *H05K 1/16* (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01) *H05K 3/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041228
- (22) 国際出願日: 2017年11月16日(16.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2016-237741 2016年12月7日(07.12.2016) JP
 特願 2017-213829 2017年11月6日(06.11.2017) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 奥村 圭佑 (OKUMURA, Keisuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 古川 佳宏(FURUKAWA, Yoshihiro); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岡本 寛之, 外(OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 4 丁目 5 番 3 6 号 セントラル新大阪ビル 3 F いくみ特許事務所内 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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MODULE

(54) 発明の名称: モジュールの製造方法



(57) Abstract: This method for producing a module comprises: a first step for preparing a conductor layer that is arranged on one surface of a first releasing layer in the thickness direction; a second step for forming a conductor pattern from the conductor layer; a third step for pressing the conductor pattern into a first bonding layer that contains first magnetic particles and a first resin component; and a fourth step for releasing the first releasing layer.



WO 2018/105347 A1

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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : モジュールの製造方法は、第1剥離層の厚み方向一方側に配置された導体層を準備する第1工程、導体層から導体パターンを形成する第2工程、導体パターンを、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する第1接着層に押し込む第3工程、および、第1剥離層を剥離する第4工程を備える。

明 細 書

発明の名称：モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、コイルと磁性材料とを組み合わせたモジュールが、無線電力伝送（無線給電）、無線通信、受動部品などに用いられることが知られている。そのようなモジュールの製造方法として、フェライト基板に、コイルパターンである導電体層と、導電体層を被覆する絶縁層と、上部磁性層とを順次形成する方法が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] 特許文献1に記載された絶縁層は、隣接するコイルパターン間に充填されている。また、特許文献1において、上部磁性層は、絶縁層を介して、導電体層と対向している。

[0004] 特許文献1に記載の方法において、導電体層を形成するには、まず、シード層を、フェライト基板の上面に形成し、次いで、レジストパターンをシード層の上面に形成し、その後、シード層から給電する銅めっき（アディティブ法）によって、導電層をコイルパターンの上面に形成している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-81349号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、各種モジュールの薄型化が要望されている。しかし、特許文献1に記載の方法において得られるインダクタは、フェライト基板を備えるので、上記した要望を満足することができないという不具合がある。

[0007] また、特許文献1に記載の方法において得られるインダクタでは、上部磁性層が、絶縁層を介して、導電体層と対向しているため、上記した要望を満

足できず、しかも、高いインダクタンスを確保することができないという不具合がある。

[0008] さらに、特許文献1に記載のアディティブ法では、銅めっきに時間がかかるので、導体層を短時間で形成できず、そのため、製造効率が低下するという不具合がある。

[0009] 本発明の目的は、薄型化を図りながら、高いインダクタンスを確保することができるモジュールを効率よく製造することができるモジュールの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明(1)は、第1剥離層の厚み方向一方側に配置された導体層を準備する第1工程、前記導体層から導体パターンを形成する第2工程、前記導体パターンを、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する第1接着層に押し込む第3工程、および、前記第1剥離層を剥離する第4工程を備える、モジュールの製造方法を含む。

[0011] このモジュールの製造方法によれば、特許文献1のようなフェライト基板を備えないモジュールを製造することができる。そのため、薄型のモジュールを製造することができる。

[0012] また、このモジュールの製造方法の第3工程では、導体パターンを、第1の磁性粒子を含有する第1接着層に押し込むので、モジュールのさらなる薄型化を図りつつ、高いインダクタンスを確保することができる。

[0013] さらに、このモジュールの製造方法の第2工程では、めっきを用いる特許文献1に記載の方法に対して、導体層から導体パターンを短時間で形成することができる。

[0014] 本発明(2)は、前記第1工程では、前記第1剥離層の厚み方向一方面に配置された前記導体層を準備し、前記第4工程では、前記第1剥離層を前記導体層から剥離する、(1)に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0015] このモジュールの製造方法によれば、第1剥離層を導体層から剥離するので、導体層を確実に露出することができる。

[0016] 本発明（３）は、前記第１工程では、感圧接着性の前記第１剥離層に前記導体層を準備し、前記第３工程は、前記導体パターンを、前記第１剥離層から前記第１接着層の厚み方向一方向に転写する第５工程、前記第１剥離層の前記第１接着層に対する感圧接着力よりも低い、前記第１接着層に対する感圧接着力を有する第２剥離層を、前記導体パターンの厚み方向一方向に配置する第６工程、前記第２剥離層を前記第１接着層に対して圧着して、前記導体パターンを前記第１接着層に押し込む第７工程、および、前記第２剥離層を剥離する第８工程を備える、（１）または（２）に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0017] 第３工程において、第１剥離層に支持された導体パターンを第１接着層に押し込めば、感圧接着性の第１剥離層と第１接着層とが意図せず感圧接着し、その後、第１剥離層を第１接着層から容易に剥離することができない場合がある。

[0018] しかし、このモジュールの製造方法によれば、第５工程において、導体パターンを、第１剥離層から第１接着層の厚み方向一方向に転写し、第６工程において、第１剥離層の前記第１接着層に対する感圧接着力よりも低い、第１接着層に対する感圧接着力を有する第２剥離層を、導体パターンの厚み方向一方向に配置する。すると、第７工程において、第２剥離層を第１接着層に対して圧着しても、第２剥離層が第１接着層に対して感圧接着することを抑制しつつ、導体パターンを第１接着層に押し込むことができる。

[0019] そして、第８工程において、第２剥離層を第１接着層から容易かつ確実に剥離することができる。

[0020] 本発明（４）は、前記第１工程では、前記第１剥離層に、支持層を介して前記導体層を積層し、前記第４工程では、前記第１剥離層を前記支持層から剥離する、（１）に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0021] このモジュールの製造方法によれば、第１工程において、第１剥離層に、支持層を介して導体層を積層するので、第３工程において、導体パターンを、支持層で支持しながら、第１接着層に押し込むことができる。そのため、

第3工程において、導体パターンを第1接着層に押し込むときに、第1接着層から導体パターンに応力が付与されても、導体パターンの位置ずれを抑制でき、導体パターンの位置精度を向上させることができる。その結果、所望のインダクタンスを有するモジュールを製造することができる。

[0022] また、第4工程では、第1剥離層を支持層から剥離するので、支持層を確実に露出することができる。

[0023] 本発明(5)は、前記第2工程では、前記導体層をエッチングする、(1)～(4)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0024] このモジュールの製造方法によれば、第2工程では、導体層をエッチングするので、特許文献1に記載のめっきに比べて、導体パターンをより短時間で形成することができる。

[0025] 本発明(6)は、前記第1接着層における前記第1の磁性粒子の含有割合が、15容量%以上、60容量%以下である、(1)～(5)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0026] このモジュールの製造方法であれば、第1接着層における第1の磁性粒子の含有割合が15容量%以上であるので、インダクタンスの向上を図ることができる。また、第1接着層における第1の磁性粒子の含有割合が60容量%以下であるので、導体パターンの第1接着層に対する押し込みを確実に実施することができる。そのため、インダクタンスの向上と、導体パターンの第1接着層に対する押し込み性の向上との両立を図ることができる。

[0027] 本発明(7)は、前記第1の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂である、(1)～(6)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0028] このモジュールの製造方法であれば、第1の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂であるので、第3工程において、導体パターンを第1接着層に確実に押し込むことができるとともに、優れた柔軟性および優れた耐熱性を有するモジュールを製造することができる。

[0029] 本発明(8)は、第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する磁性層

を、前記第1接着層の前記厚み方向他方面に配置する第9工程をさらに備える、(1)～(7)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0030] このモジュールの製造方法によれば、第9工程において、磁性層を、第1接着層の厚み方向他方面に配置するので、モジュールのインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0031] 本発明(9)は、前記第3工程を、前記導体パターンの前記厚み一方向が前記第1接着層から露出するように実施し、前記第1の磁性粒子を含有する第2接着層によって前記導体パターンの前記厚み一方向を被覆することにより、前記第1接着層および前記第2接着層を備え、前記導体パターンを埋設する接着層を形成する第10工程をさらに備える、(1)～(3)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0032] このモジュールの製造方法によれば、第10工程において、導体パターンを埋設する接着層を形成するので、モジュールのインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0033] 本発明(10)は、前記第3工程を、前記支持層の厚み方向一方向が露出するように実施し、前記第1の磁性粒子を含有する第2接着層によって前記支持層の前記厚み一方向を被覆することにより、前記第1接着層および前記第2接着層を備え、前記導体パターンおよび前記支持層を前記厚み方向において挟む接着層を形成する第11工程をさらに備える、(4)に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0034] このモジュールの製造方法によれば、第11工程において、導体パターンおよび支持層を挟む接着層を形成するので、導体パターンの位置精度を向上させながら、モジュールのインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0035] 本発明(11)は、前記接着層における前記第1の磁性粒子の含有割合が、15容量%以上、60容量%以下である、(10)に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0036] このモジュールの製造方法によれば、接着層における第1の磁性粒子の含

有割合が15容量%以上であるので、インダクタンスの向上を図ることができる。また、接着層における第1の磁性粒子の含有割合が60容量%以下であるので、導体パターンの接着層に対する埋設を確実に実施することができる。そのため、インダクタンスの向上と、接着層の導体パターンに対する埋設性との両立を図ることができる。

[0037] 本発明(12)は、前記第1の磁性粒子は、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子である、(1)～(11)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0038] このモジュールの製造方法であれば、第1の磁性粒子が、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子であるので、インダクタンスを確実に向上させることができる。

[0039] 本発明(13)は、第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する磁性層を、前記接着層の前記厚み方向一方向および他方向に配置する第12工程をさらに備える、(10)～(12)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0040] このモジュールの製造方法によれば、第12工程において、磁性層を、接着層の厚み方向一方向および他方向に配置するので、モジュールのインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0041] 本発明(14)は、前記磁性層における前記第2の磁性粒子の含有割合が、40容量%以上である、(8)または(13)に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0042] このモジュールの製造方法によれば、磁性層における第2の磁性粒子の含有割合が、40容量%以上と高いので、磁性層によって、インダクタンスの向上をより一層図ることができる。

[0043] 本発明(15)は、前記第2の磁性粒子は、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子である、(8)、(13)および(14)のいずれかに記載のモジュールの製造方法を含む。

[0044] このモジュールの製造方法によれば、第2の磁性粒子が、鉄および鉄合金

から選択される少なくとも1種からなる粒子であるので、インダクタンスを確実に向上させることができる。

[0045] 本発明(16)は、前記第2の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂である、(8)および(13)～(15)のいずれか一項に記載のモジュールの製造方法を含む。

[0046] このモジュールの製造方法によれば、優れた柔軟性および優れた耐熱性を有するモジュールを製造することができる。

発明の効果

[0047] 本発明のモジュールの製造方法によれば、モジュールの薄型化を図りながら、高いインダクタンスを確保し、導体パターンを短時間で形成することができる。

図面の簡単な説明

[0048] [図1]図1は、本発明のモジュールの製造方法の第1実施形態により得られる第1のモジュールの底面図を示す。

[図2]図2A～図2Iは、本発明のモジュールの製造方法の第1実施形態である第1のモジュールの製造方法の製造工程図であり、図2Aが、第1剥離層に配置された導体層を準備する第1工程、図2Bが、エッチングレジストを配置する工程、図2Cが、導体層をエッチングする工程、図2Dが、エッチングレジストを除去して、コイルパターンを形成する第2工程、図2Eが、第1接着層をコイルパターンに接触させる工程、図2Fが、コイルパターンを第1剥離層から第1接着層に転写する第5工程、図2Gが、第2剥離層をコイルパターンの下面に配置する第6工程、図2Hが、コイルパターンを第1接着層に押し込む第3工程(第4工程、第7工程、第8工程)(図1のA-A線に沿う断面図)、図2Iが、第1接着層およびコイルパターンを備える第1のモジュールを製造する工程を示す。

[図3]図3は、本発明のモジュールの製造方法の第2実施形態により得られる第2のモジュールの底面図を示す。

[図4]図4A～図4Dは、本発明のモジュールの製造方法の第2実施形態であ

る第2のモジュールの製造方法の製造工程図であり、図4 Aが、第3剥離層に配置された第2接着層を準備する工程、図4 Bが、第2接着層によってコイルパターンを被覆して、接着層によってコイルパターンを埋設する第10工程、図4 Cが、2つの磁性層を準備する工程、図4 Dが、磁性層を接着層に配置する第12工程を示す。

[図5]図5 A～図5 Fは、本発明のモジュールの製造方法の第3実施形態である第3のモジュールの製造方法の製造工程図であり、図5 Aが、導体層および支持層からなる2層基材を準備する工程、図5 Bが、2層基材に第1剥離層を貼り合わせる第1工程、図5 Cが、エッチングレジストを配置する工程、図5 Dが、導体層をエッチングして、コイルパターンを形成する第2工程、図5 Eが、コイルパターンを第1接着層に押し込む第3工程、および、第1剥離層を剥離する第4工程図5 Fが、さらに、磁性層を設ける第9工程を示す。

[図6]図6 A～図6 Dは、本発明のモジュールの製造方法の第4実施形態である第4のモジュールの製造方法の製造工程図であり、図6 Aが、第3剥離層に配置された第2接着層を準備する工程、図6 Bが、第2接着層によって支持層を被覆して、接着層によってコイルパターンおよび支持層を挟む第11工程、図6 Cが、2つの磁性層を準備する工程、図6 Dが、磁性層を接着層に配置する第12工程を示す。

発明を実施するための形態

[0049] 図2 A～図2 Iにおいて、紙面上下方向は、上下方向（厚み方向の一例、第1方向）であり、紙面上側が上側（厚み方向一方側、第1方向一方側）、紙面下側が下側（厚み方向他方側、第1方向他方側）である。

[0050] 図1および図2 A～図2 Iにおいて、紙面左右方向は、左右方向（第1方向に直交する第2方向、幅方向）であり、紙面右側が右側（幅方向一方側、第2方向一方側）、紙面左側が左側（幅方向他方側、第2方向他方側）である。

[0051] 一方、図1において、紙面上下方向は、前後方向（第1方向および第2方

向に直交する第3方向)であり、紙面下側が前側(第3方向一方側)、紙面上側が後側(第3方向他方側)である。

[0052] 具体的には、各図の方向矢印に準拠する。

[0053] <第1実施形態>

1. 第1のモジュールの製造方法

本発明のモジュールの製造方法の第1実施形態である第1のモジュール1の製造方法を、図1および図2A~図2Iを参照して説明する。

[0054] この第1のモジュール1の製造方法は、第1剥離層2の上に配置された導体層3を準備する第1工程(図2A参照)、導体層3から導体パターン5の一例としてのコイルパターン5を形成する第2工程(図2D参照)、コイルパターン5を、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する第1接着層11に押し込む第3工程(図2H参照)、および、第1剥離層2を剥離する第4工程(図2Hの矢印参照)を備える。第1工程~第4工程は、この順で順次実施される。以下、各工程を順に説明する。

[0055] 2. 第1工程

図2Aに示すように、第1工程では、第1剥離層2の上面(厚み方向一方向の一例)に配置された導体層3を準備する。

[0056] 第1剥離層2は、厚み方向に直交する面方向(図1における前後方向および左右方向)に延びる略平板(シート)形状を有する。第1剥離層2は、導体層3を外形加工してコイルパターン5を形成するまでの間、導体層3を支持する支持層である。また、第1剥離層2は、コイルパターン5を第1接着層11(図2D参照)に転写するための転写基材(剥離層)でもある。

[0057] 第1剥離層2は、好ましくは、感圧接着性(タック性)を有する。具体的には、第1剥離層2は、感圧接着剤層(粘着剤層)22と、感圧接着剤層22を支持する支持板21とを備える。

[0058] 感圧接着剤層22は、例えば、アクリル系感圧接着剤などの感圧接着剤から、シート形状に形成されている。感圧接着剤層22の厚みは、例えば、0.1 μ m以上、好ましくは、1 μ m以上であり、また、例えば、100 μ m

以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0059] 支持板21は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）などの高分子材料などから、可撓性のシート形状に形成されている。また、支持板21は、感圧接着剤層22の下面に配置されており、感圧接着剤層22を支持している。また、支持板21は、金属箔、セラミクスシートなどであってもよい。支持板21の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1000\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。支持板21の厚みの、感圧接着剤層22の厚みに対する比は、例えば、0.01以上、好ましくは、0.05以上であり、また、例えば、10以下、好ましくは、1以下である。

[0060] 導体層3は、面方向に延びる略平板（シート）形状を有する。導体層3は、コイルパターン5（図2D参照）ではなく、コイルパターン5を形成するためのコイル準備体である。つまり、導体層3は、コイルパターン5が有するコイル部6および端子部7（後述、図1参照）をまだ有しない。

[0061] 導体層3は、第1剥離層2の上面に接触している。詳しくは、導体層3は、第1剥離層2における感圧接着剤層22の上面全面に感圧接着（貼着）している。

[0062] 導体層3を形成する材料としては、例えば、銅、ニッケル、金、銀、アルミニウム、タングステン、はんだ、またはそれらの合金などの導体などが挙げられる。好ましくは、銅が挙げられる。

[0063] 導体層3の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、導体層3の低抵抗化の観点から、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以上である。また、導体層3の厚みは、例えば、 $200\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下、第1のモジュール1の薄型化を図る観点から、好ましくは、 $70\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0064] 導体層3を準備するには、導体層3を第1剥離層2の上面に配置する。詳しくは、導体層3を、第1剥離層2における感圧接着剤層22の上面に感圧接着（貼着）する。

[0065] あるいは、予め、導体層 3 および第 1 剥離層 2 を備える積層体を準備することもできる。

[0066] 3. 第 2 工程

図 2 D に示すように、第 2 工程では、導体層 3 からコイルパターン 5 を形成する。例えば、導体層 3 を外形加工して、コイルパターン 5 を形成する。具体的には、サブトラクティブ法によって、コイルパターン 5 を形成する。

[0067] 図 2 B に示すように、サブトラクティブ法では、エッチングレジスト 8 を、導体層 3 の上面に配置する。例えば、まず、シート形状を有するドライフィルムレジストなどのフォトレジストを、導体層 3 の上面全面に配置し、次いで、フォト加工によって、コイルパターン 5 (図 1 参照) と同一パターンのエッチングレジスト 8 を形成する。

[0068] 図 2 C に示すように、次いで、エッチングレジスト 8 から露出する導体層 3 をエッチングにより除去する。エッチングとしては、例えば、ウエットエッチング、ドライエッチングなどが挙げられる。生産性および低コスト化の観点から、好ましくは、ウエットエッチングが挙げられる。ウエットエッチングでは、第 1 剥離層 2、導体層 3 およびエッチングレジスト 8 を、エッチング液に浸漬する。エッチング液は、導体をエッチングできる液であれば特に限定されず、例えば、塩化第二鉄溶液や、硫酸および過酸化水素の混合溶液などが挙げられる。エッチング時間は、例えば、20 秒以上、好ましくは、30 秒以上であり、また、例えば、5 分以下、好ましくは、3 分以下である。

[0069] これにより、コイルパターン 5 を形成する。

[0070] その後、図 2 D に示すように、エッチングレジスト 8 を除去する。例えば、エッチングレジスト 8 を剥離液によって剥離する。

[0071] これによって、第 1 剥離層 2 の上面に配置されたコイルパターン 5 を得る。

[0072] 図 1 に示すように、コイルパターン 5 は、コイル部 6 と、端子部 7 とを連続して有する。

- [0073] コイル部6は、後端部が切り欠かれた平面視略円環形状、または、平面視略矩形枠形状を有する。例えば、具体的には、コイル部6は、後側が開放された平面視略C字形状を有する。
- [0074] 端子部7は、コイルパターン5の2つの後端部のそれぞれから後側に延びる平面視略直線形状を有する。
- [0075] コイルパターン5の寸法は、特に限定されない。コイル部6の幅 $W1$ は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 100mm 以下、好ましくは、 $1000\mu\text{m}$ 以下である。コイル部6の内寸（内径） $L1$ は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 500mm 以下、好ましくは、 5mm 以下である。コイル部6の外寸（外径） $L2$ は、例えば、 $60\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $150\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 500mm 以下、好ましくは、 5mm 以下である。コイル部6の左右方向における2つの後端部間の距離 $L3$ は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 300mm 以下、好ましくは、 2mm 以下である。コイルパターン5の断面積 S は、例えば、 $20\mu\text{m}^2$ 以上、好ましくは、 $2500\mu\text{m}^2$ 以上であり、また、例えば、 20mm^2 以下、好ましくは、 0.1mm^2 以下である。
- [0076] 端子部7の左右方向長さ（幅） $W2$ は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 20mm 以下、好ましくは、 10mm 以下である。端子部7の前後方向長さ $L4$ は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 20mm 以下、好ましくは、 10mm 以下である。隣接する端子部7間の間隔は、上記したコイル部6の後端部間の距離 $L3$ と同一である。
- [0077] 4. 第3工程
- 図2Hに示すように、第3工程では、コイルパターン5を、第1接着層11に押し込む。
- [0078] 第3工程は、コイルパターン5を、第1剥離層2の上面から第1接着層11の下面（厚み方向一方向の一例）に転写する第5工程（図2F参照）、第

2剥離層9を、コイルパターン5の下面（厚み方向一方向の一例）に配置する第6工程（図2G参照）、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着して、コイルパターン5を第1接着層11に押し込む第7工程（図2H参照）、および、第2剥離層9を剥離する第8工程（図2Hの矢印参照）を備える。第3工程において、第5工程～第8工程は、この順で順次実施される。以下、第5工程～第8工程のそれぞれを順に説明する。

[0079] 4-1. 第5工程

図2Fに示すように、第5工程では、コイルパターン5を、第1剥離層2の上面から第1接着層11の下面に転写する。

[0080] 第5工程では、図2Dに示すように、まず、第1接着層11を準備する。

[0081] 第1接着層11は、面方向に延びる略平板形状を有する。

[0082] 第1接着層11は、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する。具体的には、第1接着層11は、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する第1接着樹脂組成物から調製される。

[0083] 第1の磁性粒子としては、例えば、軟磁性粒子、強磁性粒子が挙げられ、好ましくは、軟磁性粒子が挙げられる。軟磁性粒子としては、例えば、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子が挙げられる。そのような軟磁性粒子としては、例えば、磁性ステンレス（Fe-Cr-Al-Si合金）粒子、センダスト（Fe-Si-Al合金）粒子、パーマロイ（Fe-Ni合金）粒子、ケイ素銅（Fe-Cu-Si合金）粒子、Fe-Si合金粒子、Fe-Si-B（-Cu-Nb）合金粒子、Fe-Si-Cr合金粒子、Fe-Si-Cr-Ni合金粒子、Fe-Si-Cr合金粒子、Fe-Si-Al-Ni-Cr合金粒子、カルボニル鉄粒子、フェライト粒子（具体的には、Ni-Zn系フェライト粒子など）などが挙げられる。これらの中でも、磁気特性の観点から、好ましくは、Fe-Si-Cr合金粒子、Ni-Zn系フェライト粒子が挙げられる。なお、軟磁性粒子としては、例えば、特開2016-108561号公報、特開2016-006853号公報、特開2016-6852号公報、特開2016-006163号

公報などの公知文献に記載される軟磁性粒子が挙げられる。

- [0084] 第1の磁性粒子の形状、保持力、平均粒子径、平均厚みなどの物性として、上記した公知文献に記載される物性が採用される。
- [0085] 第1接着層11における第1の磁性粒子の容量割合は、例えば、15容量%以上、好ましくは、20容量%以上、より好ましくは、30容量%以上、さらに好ましくは、40容量%以上である。第1の磁性粒子の容量割合が上記した下限以上であれば、第1のモジュール1のインダクタンスの向上を図ることができる。また、第1接着層11における第1の磁性粒子の容量割合は、例えば、70容量%以下、65容量%以下、好ましくは、60容量%以下である。第1の磁性粒子の容量割合が上記した上限以下であれば、コイルパターン5の第1接着層11に対する押し込みを確実に実施することができるとともに、第1接着樹脂組成物の成膜性に優れる。
- [0086] また、第1接着層11における第1の磁性粒子の質量割合は、例えば、44質量%以上、好ましくは、53質量%以上、より好ましくは、66質量%以上、さらに好ましくは、75質量%以上である。第1の磁性粒子の質量割合が上記した下限以上であれば、第1のモジュール1のインダクタンスの向上を図ることができる。
- [0087] 第1接着層11における第1の磁性粒子の質量割合は、例えば、93質量%以下、好ましくは、91質量%以下である。第1の磁性粒子の質量割合が上記した上限以下であれば、第1接着層11の感圧接着性の向上を図ることができるとともに、第1接着樹脂組成物の成膜性に優れる。
- [0088] 第1の樹脂成分としては、例えば、上記した公知文献に記載される樹脂成分が挙げられる。樹脂成分は、単独使用および併用することができる。好ましくは、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂の併用が挙げられる。第1の樹脂成分として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂を併用すれば、コイルパターン5を第1接着層11に確実に押し込むことができるとともに、優れた柔軟性および優れた耐熱性を第1接着層11に付与することができる。

- [0089] なお、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂のそれぞれの種類、物性および割合などは、上記した公知文献に記載されている。
- [0090] 第1接着層11を準備するには、第1の粒子および第1の樹脂成分を配合して第1接着樹脂組成物を調製する。なお、第1接着樹脂組成物には、上記した公知文献に記載の添加剤（熱硬化触媒、分散剤、レオロジーコントロール剤など）を配合することもできる。また、第1接着樹脂組成物を、さらに溶媒を含有する第1接着樹脂組成物溶液として調製することもできる。そして、第1接着樹脂組成物溶液を剥離層10の表面（図2Dにおける下面）に塗布する。その後、加熱により第1接着樹脂組成物溶液を乾燥させて、溶媒を除去する。これによって、第1接着層11を剥離層10の下面に配置する。好ましくは、Bステージの第1接着層11を剥離層10の下面に配置する。具体的には、第1接着樹脂組成物溶液の乾燥によって、Aステージの第1接着樹脂組成物がBステージとなる。
- [0091] 剥離層10は、例えば、支持板21で例示した高分子材料から、面方向に延びる略平板形状を有するセパレータである。また、剥離層10の表面（下面）は、例えば、適宜の剥離処理が施されている。剥離層10の厚みは、例えば、 $15\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $30\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $75\mu\text{m}$ 以下である。
- [0092] 第1接着層11のコイルパターン5に対する感圧接着力PS2は、第1剥離層2（感圧接着剤層22）のコイルパターン5（導体層3）に対する感圧接着力PS1に対して、高い。つまり、 $PS1 < PS2$ の関係を満足する。
- [0093] なお、第1剥離層2は、第1接着層11に対して接触しない（後述）が、第1剥離層2の第1接着層11に対する感圧接着力PS3（後述する第1実施形態の変形例の図2Hの括弧書きの符号2参照）は、比較的高い。また、PS3は、PS2に比べて、高い。つまり、 $PS2 < PS3$ の関係を満足する。
- [0094] そうすると、 $PS1 < PS2 < PS3$ の関係を満足する。
- [0095] これにより、図2Dに示すように、剥離層10の下面に配置された第1接

着層 1 1 を形成する。

[0096] 次いで、第 1 接着層 1 1 がコイルパターン 5 に向くように、剥離層 1 0 および第 1 接着層 1 1 をコイルパターン 5 の上側に対向配置し、続いて、図 2 E に示すように、第 1 接着層 1 1 の下面をコイルパターン 5 の上面に接触させる。この際、第 1 接着層 1 1 の下面と、第 1 剥離層 2 の上面（粘着面、粘着剤層 2 2 の表面）とが、コイルパターン 5 の厚み分だけ隔てられるように、第 1 接着層 1 1 をコイルパターン 5 に対して載置する。つまり、第 1 剥離層 2 は、第 1 接着層 1 1 に対して接触しない。

[0097] その後、図 2 E の矢印および図 2 F で示すように、第 1 剥離層 2 をコイルパターン 5 から剥離する。

[0098] これによって、図 2 F に示すように、コイルパターン 5 を第 1 剥離層 2 から第 1 接着層 1 1 に転写する第 5 工程を実施する。

[0099] 4 - 2. 第 6 工程および第 7 工程

図 2 G に示すように、第 6 工程では、第 2 剥離層 9 を、コイルパターン 5 の下面に配置する。第 6 工程に続く第 7 工程では、第 1 剥離層 2 を第 1 接着層 1 1 に対して押し込む。

[0100] 第 2 剥離層 9 は、面方向に延びる略平板形状を有するセパレータである。第 2 剥離層 9 は、例えば、支持板 2 1 で例示した高分子材料から形成されている。また、第 2 剥離層 9 の表面（上面）は、例えば、適宜の剥離処理が施されている。

[0101] 図 2 G に示す第 6 工程では、第 2 剥離層 9 が第 1 接着層 1 1 に接触していないが、第 2 剥離層 9 の第 1 接着層 1 1 に対する感圧接着力 PS_4 （図 2 H 参照）は、比較的低い（詳しくは、極めて低い）。また、第 2 剥離層 9 の第 1 接着層 1 1 に対する感圧接着力 PS_4 は、第 1 剥離層 2 の第 1 接着層 1 1 に対する感圧接着力 PS_3 に対して、低い。さらに、 PS_4 は、第 1 剥離層 2 のコイルパターン 5 に対する感圧接着力 PS_1 に対しても、低い。つまり、 $PS_4 < PS_1$ を満足する。

[0102] そうすると、各感圧接着力は、下の式を満足する。

[0103] $PS4 < PS1 < PS2 < PS3$

第2剥離層9の厚みは、例えば、 $15\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $30\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $75\mu\text{m}$ 以下である。

[0104] そして、第6工程および第7工程を、例えば、真空プレス機などのプレス機を用いて、連続して実施する。

[0105] 具体的には、剥離層10、第1接着層11、コイルパターン5および第2剥離層9を、上板および下板を備えるプレス機（図示せず）に設置する。詳しくは、例えば、剥離層10、第1接着層11およびコイルパターン5を上板に設置するとともに、第2剥離層9を下板に設置する。次いで、プレス機を駆動して、図2Fの矢印および図2Hに示すように、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着して、コイルパターン5を第1接着層11に押し込む。これによって、第7工程を実施する。

[0106] 第2剥離層9の第1接着層11に対する圧着において、図2Gに示すように、第2剥離層9の上面は、一旦、コイルパターン5の下面に接触し（第6工程の実施）、連続して、図2Hに示すように、コイルパターン5が第1接着層11に押し込まれる（第7工程の実施）。

[0107] 第7工程では、コイルパターン5が第1接着層11内にめり込み、第1接着層11においてコイルパターン5に厚み方向に対向する部分が、コイルパターン5の側方に回り込む。そして、コイルパターン5の側面が、第1接着層11に被覆される。

[0108] これと同時に、第2剥離層9の上面と、第1接着層11の下面とは、コイルパターン5以外の部分において、互いに接触する。

[0109] この際、第2剥離層9の第1接着層11に対する感圧接着力 $PS4$ が、極めて低いので、上記した第2剥離層9および第1接着層11の接触においても、第2剥離層9および第1接着層11が実質的に感圧接着しない。

[0110] 第7工程によって、コイルパターン5の下面、および、第1接着層11の下面は、面一となり、面方向に連続する。

[0111] 4-3. 第8工程

図2Hの下側の矢印で示すように、第8工程では、第2剥離層9を、コイルパターン5および第1接着層11から剥離する（分離する）。これによって、図4Aに示すように、コイルパターン5の下面を、第1接着層11から下側に露出させる。

[0112] これとともに、図2Hの上側の矢印で示すように、剥離層10を第1接着層11から剥離する。第1接着層11の上面を上側に露出させる。

[0113] このようにして、コイルパターン5を第1接着層11に押し込む第3工程を実施する。

[0114] これによって、図2Iの実線で示すように、第1接着層11およびコイルパターン5を備える第1のモジュール1を製造する。第1のモジュール1は、好ましくは、第1接着層11およびコイルパターン5のみからなる。

[0115] なお、第1実施形態の第1のモジュール1は、第2実施形態における第2のモジュール31（後述）の中間部材であって、第2接着層12（後述、図4B参照）を含まず、第1のモジュール1単独で産業上利用できる部材である。

[0116] その後、必要により、第1接着層11がBステージであれば、第1のモジュール1を加熱して、第1接着層11をCステージにする。

[0117] 第1のモジュール1の厚みは、例えば、 $750\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $500\mu\text{m}$ 以下、より、好ましくは、 $300\mu\text{m}$ 以下であり、また、例えば、 $50\mu\text{m}$ 以上である。なお、第1のモジュール1の厚みは、コイルパターン5の下面と、第1接着層11の上面との距離である。第1のモジュール1の厚みが上記した上限以下であれば、第1のモジュール1を薄型化することができる。

[0118] 第1のモジュール1のインダクタンスは、例えば、 0.1nH 以上、好ましくは、 0.5nH 以上、より好ましくは、 1nH 以上である。インダクタンスは、インピーダンスアナライザ（KEYSIGHT社製 E4991B 1GHz ）により測定される。以降のインダクタンスは、上記と同様の

方法によって測定される。

[0119] 5. 第1のモジュールの用途

第1のモジュール1の製造方法により得られた第1のモジュール1は、インダクタを含む。そして、この第1のモジュール1は、例えば、無線電力伝送（無線給電）、無線通信、センサなどに用いられる。この第1のモジュール1は、コイルパターン5の下面が露出していることから、好ましくは、無線電力伝送、無線通信に用いられる。

[0120] <第1実施形態の作用効果>

この第1のモジュール1の製造方法によれば、特許文献1のようなフェライト基板を備えない第1のモジュール1を製造することができる。そのため、第1のモジュール1の薄型化を図ることができる。

[0121] また、この第1のモジュール1の製造方法の第3工程では、図2Hに示すように、コイルパターン5を、第1の磁性粒子を含有する第1接着層11に押し込むので、第1のモジュール1のさらなる薄型化を図りつつ、高いインダクタンスを確保することができる。

[0122] さらに、この第1のモジュール1の製造方法の第2工程では、めっきを用いる特許文献1に記載の方法に対して、図2Dに示すように、導体層3からコイルパターン5を短時間で形成することができる。

[0123] この第1のモジュール1の製造方法によれば、第1剥離層2をコイルパターン5から剥離するので、コイルパターン5を確実に露出することができる。

[0124] この第1のモジュール1の製造方法によれば、図2Fに示すように、第5工程において、コイルパターン5を、第1剥離層2の上面から第1接着層11の下面に転写し、図2Gに示すように、第6工程において、第1剥離層2の第1接着層11に対する感圧接着力P3よりも低い、第1接着層11に対する感圧接着力PS4を有する第2剥離層9を、コイルパターン5の下面に配置する。すると、図2Hに示すように、第7工程において、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着しても、第2剥離層9が第1接着層11に対

して感圧接着することを抑制しつつ、コイルパターン5を第1接着層11に押し込むことができる。

[0125] その後、図2Hの仮想線で示すように、第8工程において、第2剥離層9を第1接着層11から容易かつ確実に剥離することができる。

[0126] この第1のモジュール1の製造方法によれば、第2工程では、図2Bおよび図2Cに示すように、導体層3をエッチングしてコイルパターン5を形成すれば、特許文献1に記載のめっきに比べて、コイルパターン5を短時間で形成することができる。

[0127] この第1のモジュール1の製造方法であれば、第1接着層11における第1の磁性粒子の含有割合が、15容量%以上であれば、インダクタンスの向上を図ることができる。また、第1接着層11における第1の磁性粒子の含有割合が、60容量%以下であれば、コイルパターン5を第1接着層11に対する押し込みを確実に実施することができる。そのため、インダクタンスの向上と、コイルパターン5の第1接着層11に対する押し込み性の向上との両立を図ることができる。

[0128] この第1のモジュール1の製造方法であれば、第1の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂であれば、第3工程において、図2Hに示すように、コイルパターン5を第1接着層11に確実に押し込むことができるとともに、優れた柔軟性および優れた耐熱性を有する第1のモジュール1を製造することができる。

[0129] <第1実施形態の変形例>

変形例において、第1実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0130] 第1実施形態では、図2Bおよび図2Cに示すように、第2工程において、導体層3をエッチングしている。しかし、導体層3の外形加工は、これに限定されず、例えば、図2Aの仮想線で示すように、導体層3に、切断刃27（仮想線）などによって切断線28（太い仮想線）を形成し、コイルパターン5以外の部分を除去することもできる。

- [0131] 好ましくは、導体層3をエッチングする。導体層3をエッチングすれば、特許文献1のアディティブ法のめっきに比べて、コイルパターン5をより短時間で形成することができる。さらに、導体層3のエッチングであれば、コイルパターン5を精度よく形成することができる。
- [0132] また、第1実施形態では、第3工程において、図2Fに示すように、第5工程において、コイルパターン5を第1剥離層2から第1接着層11に転写し、図2Fに示すように、第6工程において、第2剥離層9をコイルパターン5の下面に配置し、続いて、図2Hに示すように、第7工程において、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着している。つまり、第1剥離層2をコイルパターン5の下面から一旦剥離した後、第2剥離層9をコイルパターン5の下面に配置して、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着する。
- [0133] 一方、図2Hの括弧書きの符号2に示すように、第1剥離層2を剥離せず、かつ、第2剥離層9を配置せず、第1剥離層2をそのまま用いて、第1剥離層2を第1接着層11に対して圧着することもできる。
- [0134] しかし、この方法において、図2Hに示すように、第7工程において、第1剥離層2を第1接着層11に対して押し込めば、第1剥離層2の第1接着層11に対する感圧接着力 $PS3$ が比較的高いので、第1剥離層2と第1接着層11が意図せず感圧接着し、その後、図2Hの仮想線に示すように、第8工程において、第1剥離層2を第1接着層11から良好に剥離することができない場合がある。
- [0135] そのため、好ましくは、図2Fに示すように、第1剥離層2を一旦剥離した後、図2Gに示すように、第2剥離層9を配置し、図2Hに示すように、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着する。
- [0136] この方法によれば、図2Fに示すように、第5工程において、コイルパターン5を、第1剥離層2の上面から第1接着層11の下面に転写し、図2Gに示すように、第6工程において、第1剥離層2の第1接着層11に対する感圧接着力 $PS3$ よりも低い、第1接着層11に対する感圧接着力 $PS4$ を

有する第2剥離層9を、コイルパターン5の下面に配置する。すると、図2Hに示すように、第7工程において、第2剥離層9を第1接着層11に対して感圧接着しても、第2剥離層9を第1接着層11に対して感圧接着することを抑制しつつ、コイルパターン5を第1接着層11に押し込むことができる。

[0137] その後、図2Hの下側矢印で示すように、第8工程において、第2剥離層9を第1接着層11から容易かつ確実に剥離することができる。

[0138] また、第1実施形態では、図1に示すように、コイルパターン5の数を1としているが、その数は、特に限定されず、例えば、複数であってもよい。

[0139] また、図2Iの仮想線で示すように、この第1のモジュール1の製造方法は、磁性層18を、第1接着層11の上面（厚み方向他方面の一例）に配置する第9工程をさらに備えることができる。

[0140] 第9工程では、まず、磁性層18を準備する。

[0141] 磁性層18は、コイルパターン5にて発生する磁界を集束させ、磁束を増幅させるためのコア材であり、かつ、コイルパターン5外部への磁束漏れを防ぐ（あるいはコイルパターン5外部からのノイズをコイルパターン5に対してシールドする）ためのシールド材である。磁性層18は、面方向に延びる略平板（シート）形状を有する。

[0142] 磁性層18は、第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する。具体的には、磁性層18は、第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する磁性樹脂組成物から形成される。

[0143] 第2の磁性粒子としては、第1の磁性粒子の同様の磁性粒子が挙げられ、好ましくは、磁気特性の観点から、センダスト（Fe-Si-Al合金）粒子が挙げられる。第2の磁性粒子の形状、保持力、平均粒子径、平均厚みなどの物性として、上記した公知文献に記載される物性が採用される。

[0144] 磁性層18における第2の磁性粒子の容量割合は、例えば、40容量%以上、好ましくは、45容量%以上、より好ましくは、48容量%以上、さらに好ましくは、60容量%以上であり、例えば、90容量%以下、好ましく

は、85容量%以下、より好ましくは、80容量%以下である。第2の磁性粒子の容量割合が上記した下限以上であれば、第1のモジュール1のインダクタンスの向上をより一層図ることができる。第2の磁性粒子の容量割合が上記した上限以下であれば、磁性樹脂組成物の成膜性に優れる。

[0145] 磁性層18における第2の磁性粒子の質量割合は、例えば、80質量%以上であり、好ましくは、83質量%以上、より好ましくは、85質量%以上であり、また、例えば、98質量%以下、好ましくは、95質量%以下、より好ましくは、90質量%以下である。第2の磁性粒子の質量割合が上記した下限以上であれば、第1のモジュール1の磁気特性が優れる。第2の磁性粒子の質量割合が上記した上限以下であれば、磁性樹脂組成物が優れる。

[0146] 第2の樹脂成分としては、第1の樹脂成分の同様の樹脂成分が挙げられ、好ましくは、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂の併用が挙げられる。第2の樹脂成分として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂を併用すれば、優れた柔軟性および優れた耐熱性を磁性層18に付与することができる。

[0147] 磁性層18を準備するには、第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を配合して磁性樹脂組成物を調製する。なお、磁性樹脂組成物には、上記した公知文献に記載の添加剤（熱硬化触媒、分散剤、レオロジーコントロール剤など）を配合することもできる。磁性樹脂組成物を、さらに溶媒を含有する磁性樹脂組成物溶液として調製することもできる。そして、磁性樹脂組成物溶液を図示しない剥離基材の表面に塗布する。その後、加熱により磁性樹脂組成物溶液を乾燥させて、溶媒を除去する。これによって、磁性層18を準備する。好ましくは、Bステージの磁性層18を準備する。

[0148] 続いて、磁性層18がBステージであれば、複数の磁性層18を厚み方向に積層し、それらを厚み方向に熱プレスして、Cステージの磁性層18を形成する。磁性層18の積層数は、特に限定されず、例えば、2以上、好ましくは、5以上であり、また、例えば、20以下、好ましくは、10以下である。熱プレスの条件は、上記した公知文献に記載された条件が適宜採用され

る。

[0149] 磁性層 18 の平均厚みは、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $500\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $250\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0150] そして、図 21 の上側の仮想線で示すように、磁性層 18 を、第 1 接着層 11 の上面に接触させる。好ましくは、磁性層 18 を第 1 接着層 11 に対して圧着する。例えば、真空プレス機などのプレス機を用いて、磁性層 18 を第 1 接着層 11 に対して貼着する。

[0151] また、第 1 接着層 11 が B ステージであれば、磁性層 18 を第 1 接着層 11 の上面に感圧接着する。その後、必要により、第 1 接着層 11 を C ステージ化して、磁性層 18 を第 1 接着層 11 に対して接着する。

[0152] この変形例の第 1 のモジュール 1 は、第 1 接着層 11、コイルパターン 5 および磁性層 18 を備える。好ましくは、第 1 のモジュール 1 は、第 1 接着層 11、コイルパターン 5 および磁性層 18 のみからなる。

[0153] この変形例によっても、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0154] この第 1 のモジュール 1 の製造方法によれば、図 2H の仮想線で示すように、第 9 工程において、磁性層 18 を、第 1 接着層 11 の上面に配置するので、第 1 のモジュール 1 のインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0155] また、第 1 実施形態の第 6 工程および第 7 工程では、剥離層 10、第 1 接着層 11 およびコイルパターン 5 を上板に設置し、第 2 剥離層 9 を下板に設置している。しかし、これに限定されない。例えば、剥離層 10、第 1 接着層 11、コイルパターン 5 および第 2 剥離層 9 の全てを上板のみに設置することができる。または、剥離層 10、第 1 接着層 11、コイルパターン 5 および第 2 剥離層 9 の全てを下板のみに設置することもできる。

[0156] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同様の部材および工程については

、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0157] 図 2 I の実線で示すように、第 1 実施形態では、コイルパターン 5 の下面が露出する第 1 のモジュール 1 を製造している。

[0158] しかし、図 4 B に示すように、第 2 実施形態の第 2 のモジュール 3 1 の製造方法は、コイルパターン 5 の下面を第 2 接着層 1 2 によって被覆することにより、第 1 接着層 1 1 および第 2 接着層 1 2 を備える接着層 1 3 によって、コイルパターン 5 を埋設する第 1 0 工程をさらに備える。

[0159] さらに、図 4 D に示すように、第 2 実施形態の第 2 のモジュール 3 1 の製造方法は、2 つの磁性層 1 8 のそれぞれを、接着層 1 3 の上面および下面のそれぞれに配置する第 1 2 工程をさらに備える。

[0160] 以下、図 3 および図 4 A ~ 図 4 D を参照して、第 1 0 工程および第 1 2 工程を順に説明する。

[0161] 6. 第 2 実施形態の第 2 のモジュールの用途

第 2 実施形態の第 2 のモジュール 3 1 は、コイルパターン 5 が接着層 1 3 に埋設されていることから、好ましくは、センサに用いられる。

[0162] <第 2 実施形態の作用効果>

第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0163] この第 2 のモジュール 3 1 の製造方法によれば、図 4 B に示すように、第 1 0 工程において、コイルパターン 5 を埋設する接着層 1 3 を形成するので、第 2 のモジュール 3 1 のインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0164] この第 2 のモジュール 3 1 の製造方法によれば、図 4 D に示すように、第 1 2 工程において、磁性層 1 8 を、接着層 1 3 の上面および下面に配置するので、第 2 のモジュール 3 1 のインダクタンスをより一層向上させることができる。

[0165] この第 2 のモジュール 3 1 の製造方法によれば、磁性層 1 8 における第 2 の磁性粒子の含有割合が、40 容量%以上と高ければ、磁性層 1 8 によって

、インダクタンスの向上をより一層図ることができる。

[0166] なお、図4Cの中央図に示すように、第2のモジュール31を、磁性層18を備えず、コイルパターン5と、コイルパターン5を埋設する接着層13とから第2のモジュール31を構成することもできる。その際には、第2のモジュール31の製造方法は、図4Dに示す第12工程を備えない。

[0167] <第2実施形態の変形例>

第2実施形態では、図3に示すように、コイルパターン5の数を1としているが、その数は、特に限定されず、例えば、複数であってもよい。コイルパターン5の数が複数であれば、第2のモジュール31をセンサとして好適に用いることができる。

[0168] <第3実施形態>

第3実施形態において、第1および第2実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。第3実施形態は、上記と同一の作用効果を奏することができる。

[0169] 図5Fに示すように、第3実施形態では、第3のモジュール33は、コイルパターン5および第1接着層11の他に、支持層14を備える。

[0170] 支持層14は、コイルパターン5をその下側から支持する基材シート（薄膜）である。支持層14は、平面視略矩形シート形状を有する。支持層14は、第3のモジュール33における下面を形成する。支持層14は、コイルパターン5の下面および第1接着層11の下面に接触している。

[0171] 支持層14の材料は、靱性を有する材料であって、例えば、ポリイミド、ポリエステル、ポリオレフィン、フッ素樹脂などの樹脂が挙げられ、好ましくは、ポリイミドが挙げられる。支持層14の厚みは、例えば、20 μ m以下、好ましくは、10 μ m以下であり、また、例えば、0.1 μ m以上、好ましくは、0.5 μ m以上である。

[0172] 第3のモジュール33を得るには、まず、第1工程において、図5Aに示すように、上記した支持層14の上に配置された導体層3を準備する。具体的には、支持層14の上面（厚み方向一方向の一例）に配置された導体層3

を準備する。例えば、支持層 1 4 および導体層 3 を順に備える 2 層基材 1 9 を準備する。

[0173] 図 5 B に示すように、次いで、第 1 剥離層 2 を、支持層 1 4 の下面に貼り合わせる。つまり、第 1 剥離層 2 に、支持層 1 4 を介して導体層 3 を積層する。これにより、第 1 工程において、第 1 剥離層 2、支持層 1 4 および導体層 3 を順に備える 3 層基材 3 2 を準備する。

[0174] 図 5 C に示すように、第 2 工程において、次いで、エッチングレジスト 8 を導体層 3 の上面に配置する。図 5 D に示すように、次いで、エッチングレジスト 8 から露出する導体層 3 をエッチングにより除去する。これにより、コイルパターン 5 を形成する。

[0175] 図 5 E に示すように、第 3 工程において、次いで、コイルパターン 5 を、第 1 接着層 1 1 に押し込む。併せて、第 4 工程において、仮想線で示すように、第 2 剥離層 9 を、コイルパターン 5 および第 1 接着層 1 1 から剥離する。

[0176] これにより、支持層 1 4、コイルパターン 5 および第 1 接着層 1 1 を備える第 3 のモジュール 3 3 を製造する。

[0177] その後、第 1 接着層 1 1 が B ステージであれば、第 3 のモジュール 3 3 を加熱、または、加圧しながら加熱して、第 1 接着層 1 1 を C ステージにする。

[0178] なお、第 3 実施形態の第 3 のモジュール 3 3 は、第 4 実施形態における第 4 のモジュール 3 4（後述）の中間部材であって、第 2 接着層 1 2（後述、図 6 B 参照）を含まず、第 3 のモジュール 3 3 単独で産業上利用できる部材である。

[0179] <第 3 実施形態の作用効果>

この第 3 のモジュール 3 3 の製造方法によれば、図 5 B に示すように、第 1 工程において、第 1 剥離層 2 に、支持層 1 4 を介して導体層 3 を積層するので、図 5 E に示すように、第 3 工程において、コイルパターン 5 を、支持層 1 4 で支持しながら、第 1 接着層 1 1 に押し込むことができる。

[0180] 一方、第3工程において、コイルパターン5を第1接着層11に押し込むときに、第1接着層11からコイルパターン5に応力（熱収縮力）や加圧による外部からの応力が付与され、そのため、コイルパターン5の面方向における位置ずれを生じ易い。この場合には、コイルパターン5の位置ずれに起因して、当初設計していたインダクタンスからずれたインダクタンスを有する第3のモジュール33となる。

[0181] しかし、この第3のモジュール33の製造方法によれば、コイルパターン5が支持層14によって支持されるので、上記したCステージ化プロセス中のコイルパターン5の位置ずれを抑制でき、コイルパターン5の位置精度を向上させることができる。そのため、上記したインダクタンスのずれを防止して、設計通りのインダクタンスを有する第3のモジュール33を製造することができる。

[0182] <第4実施形態>

第4実施形態において、第1～第3実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。第4実施形態は、上記と同一の作用効果を奏することができる。

[0183] 図5Fに示すように、第3実施形態では、支持層14の下面が露出する第3のモジュール33を製造している。

[0184] しかし、図6Dに示すように、第4実施形態の第4のモジュール34の製造方法は、支持層14の下面を第2接着層12によって被覆することにより、第1接着層11および第2接着層12を備える接着層13によって、コイルパターン5および支持層14を厚み方向に挟む第11工程をさらに備える。

[0185] さらに、図6Dに示すように、第4実施形態の第4のモジュール34の製造方法は、2つの磁性層18のそれぞれを、接着層13の上面および下面のそれぞれに配置する第12工程をさらに備える。

[0186] 図6Aの矢印および図6Bに示すように、第11工程では、支持層14の下面を第2接着層12によって被覆する。第1接着層11および第2接着層

12を備える接着層13を得る。これによって、接着層13によって、コイルパターン5および支持層14を上下方向に挟む。

[0187] その後、図6Bの矢印で示すように、第3剥離層15を第2接着層12（接着層13の下面）から剥離する。これとともに、剥離層10を第1接着層11（接着層13の上面）から剥離する。

[0188] 図6Cの矢印および図6Dに示すように、第12工程では、2つの磁性層18のそれぞれを、接着層13の上面および下面のそれぞれに配置する。

[0189] 第12工程では、図6Cに示すように、2つの磁性層18を準備する。続いて、接着層13がBステージであれば、図6Cの矢印で示すように、2つの磁性層18のそれぞれを、接着層13の上面および下面のそれぞれに感圧接着する。

[0190] その後、必要により、接着層13がBステージであれば、第4のモジュール34を加熱、または、加圧しながら加熱して、接着層13をCステージにする。

[0191] これによって、図6Dに示すように、接着層13と、接着層13に厚み方向に挟まれるコイルパターン5および支持層14と、接着層13の上面および下面に配置された磁性層18とを備える第4のモジュール34を製造する。

[0192] この第4のモジュール34の製造方法によれば、図6Bに示すように、第11工程において、コイルパターン5および支持層14を挟む接着層13を形成するので、コイルパターン5の位置精度を向上させながら、第4のモジュール34のインダクタンスをより一層向上させることができる。

実施例

[0193] 以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は、何ら実施例および比較例に限定されない。また、以下の記載において用いられる配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなどの具体的数値は、上記の「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなど該当記載

の上限（「以下」、「未満」として定義されている数値）または下限（「以上」、「超過」として定義されている数値）に代替することができる。

[0194] 実施例 1

（第 2 実施形態に対応する実施例）

（第 1 工程）

図 2 A に示すように、厚み $55 \mu\text{m}$ の第 1 剥離層 2（微感圧接着フィルム、型番「PC-751」、藤森工業社製）の上面に、銅からなる厚み $50 \mu\text{m}$ の導体層 3 を感圧接着した。

[0195] なお、第 1 剥離層 2 は、PET からなる厚み $50 \mu\text{m}$ の支持板 21 と、アクリル系感圧接着剤からなる厚み $5 \mu\text{m}$ の感圧接着剤層 22 とを順に備える。

[0196] これによって、第 1 剥離層 2 の上面にされた導体層 3 を準備する第 1 工程を実施した。

[0197] （第 2 工程）

次いで、図 2 D に示すように、導体層 3 を外形加工してコイルパターン 5 を形成した。

[0198] 具体的には、サブトラクティブ法によって、コイルパターン 5 を形成した。つまり、まず、図 2 B に示すように、導体層 3 の上面全面にフォトレジストを配置し、次いで、フォトレジストをフォト加工することにより、導体層 3 の上面に、図 1 A に示すように、コイルパターン 5 と同一パターンを有するエッチングレジスト 8 を配置した。続いて、図 2 C に示すように、エッチングレジスト 8 から露出する導体層 3 をエッチングにより除去した。なお、エッチング液として、塩化第二鉄溶液を用い、第 1 剥離層 2、導体層 3 およびエッチングレジスト 8 を、90 秒間浸漬した。その後、図 2 D に示すように、剥離液により、エッチングレジスト 8 を剥離した。

[0199] これによって、導体層 3 からコイルパターン 5 を形成する第 2 工程を実施した。

[0200] なお、図 1 に示すように、コイルパターン 5 は、内寸 $L1 : 1900 \mu\text{m}$

、外寸L2：3100 μ m、幅W1：600 μ m、2つの後端部間の距離L3：600 μ mのコイル部6と、幅W2：200 μ mの2つの端子部7とを連続して有する。

[0201] (第3工程)

(第5工程～第7工程)

図2Hに示すように、次いで、コイルパターン5を第1接着層11に押し込んだ。

[0202] 具体的には、まず、図2Dに示すように、第1接着層11を準備した。

[0203] 第1接着層11を準備するには、まず、表1に従って、各成分を配合して接着樹脂組成物（第1接着樹脂組成物）を調製し、続いて、接着樹脂組成物をメチルエチルケトンに溶解させることにより、固形分濃度35質量%の接着樹脂組成物溶液を調製した。次いで、接着樹脂組成物溶液を、PETからなる厚み50 μ mの剥離層10（型番「MRA50」、三菱樹脂社製）の表面に塗布し、その後、110 $^{\circ}$ Cで2分間乾燥させた。これにより、図2Dに示すように、平均厚み45 μ mのBステージの第1接着層11を調製した。

[0204] 図2Fに示すように、その後、コイルパターン5を、第1剥離層2から第1接着層11に転写した（第5工程）。

[0205] 具体的には、まず、第1接着層11が下を向くように、剥離層10および第1接着層11をコイルパターン5の上側に対向配置し、続いて、図2Eに示すように、第1接着層11の下面をコイルパターン5の上面に接触させた。この際、第1接着層11の下面と、第1剥離層2の上面（粘着面、粘着剤層22の表面）とが、コイルパターン5の厚み分だけ隔てられるように、第1接着層11をコイルパターン5に対して載置した。

[0206] その後、図2Eの矢印および図2Fで示すように、第1剥離層2をコイルパターン5から剥離した。

[0207] これによって、図2Fに示すように、コイルパターン5を第1剥離層2から第1接着層11に転写する第5工程を実施した。

[0208] 図2Gに示すように、次いで、第2剥離層9を、コイルパターン5の下面に配置した(第6工程)。

[0209] 具体的には、まず、図2Fに示すように、PETからなる厚み50 μ m第2剥離層9(型番「MRA50」、三菱樹脂社製)を準備した。続いて、コイルパターン5および第2剥離層9を、上板および下板を有する真空プレス機(図示せず)に設置した。具体的には、剥離層10、第1接着層11およびコイルパターン5を上板に設置するとともに、第2剥離層9を下板に設置した。次いで、真空プレス機を駆動して、図2Fの矢印および図2Hに示すように、第2剥離層9を第1接着層11に対して圧着して、コイルパターン5を第1接着層11に押し込んだ(第7工程)。第2剥離層9の第1接着層11に対する圧着において、第2剥離層9の上面は、一旦、コイルパターン5の下面に接触し(第6工程の実施)、連続して、図2Hに示すように、第1接着層11に押し込まれた。また、第7工程において、第2剥離層9および第1接着層11は、コイルパターン5以外の部分において、互いに接触した。

[0210] その後、図2Hの下側の矢印で示すように、第2剥離層9を、コイルパターン5および第1接着層11から剥離した(第8工程)。これによって、図4Aに示すように、コイルパターン5の下面を、第1接着層11から下側に露出させた。

[0211] このようにして、第3工程を実施した。

[0212] これによって、図2Hに示すように、第1のモジュール1を、後述する第2のモジュール31を得るための中間部材として得た。第1のモジュール1は、第1接着層11と、第1接着層11に押し込まれたコイルパターン5とを備えており、剥離層10および第2剥離層9に支持(保護)されている。

[0213] (第10工程)

次いで、図4Bに示すように、第2接着層12によって、端子部7の下面を露出させるように、コイルパターン5の下面を被覆した。

[0214] 具体的には、図2Hの下側の仮想線で示すように、第2剥離層9を第1接

着層 1 1 およびコイルパターン 5 から剥離した。

[0215] 続いて、図 4 A に示すように、平均厚み $40 \mu\text{m}$ の B ステージの第 2 接着層 1 2 を、第 1 接着層 1 1 と同様の方法に従って、第 3 剥離層 1 5 の上面に形成した。次いで、図 4 A の矢印および図 4 B に示すように、第 2 接着層 1 2 の上面を、コイル部 6 の下面および第 1 接着層 1 1 の下面に対して感圧接着した。これによって、第 1 接着層 1 1 および第 2 接着層 1 2 を備え、コイル部 6 を埋設する接着層 1 3 を形成する第 1 0 工程を実施した。

[0216] その後、図 4 B の下側の矢印で示すように、剥離層 1 0 を第 1 接着層 1 1 から剥離した。また、図 4 B の上側の矢印で示すように、第 3 剥離層 1 5 を第 2 接着層 1 2 から剥離した。

[0217] (第 1 2 工程)

図 4 D に示すように、磁性層 1 8 を接着層 1 3 の上面および下面に配置した。

[0218] 具体的には、まず、表 1 に従って、各成分を配合して磁性樹脂組成物を調製し、続いて、磁性樹脂組成物をメチルエチルケトンに溶解させることにより、固形分濃度 4 5 質量%の磁性樹脂組成物溶液を調製した。次いで、磁性樹脂組成物溶液を図示しない剥離基材に塗布し、その後、 110°C で 2 分間乾燥させた。これにより、B ステージの磁性層 1 8 (平均厚み $45 \mu\text{m}$) を調製した。その後、磁性層 1 8 を剥離基材から剥離し、かかる磁性層 1 8 を 8 層積層し、 175°C 、30 分、 10MPa の条件で熱プレスにて加熱硬化させた。これにより、図 4 C に示すように、C ステージの磁性層 1 8 (平均厚み $200 \mu\text{m}$) を作製した。

[0219] 真空プレス機を用いて、2 つの磁性層 1 8 のそれぞれを、接着層 1 3 の上面 (第 1 接着層 1 1 の上面) および下面 (第 2 接着層 1 2 の下面) に感圧接着 (貼着) した。これによって、第 1 2 工程を実施した。

[0220] これによって、接着層 1 3 と、接着層 1 3 に埋設されたコイル部 6 を有するコイルパターン 5 と、接着層 1 3 の上面および下面に配置される磁性層 1 8 とを備える第 2 のモジュール 3 1 を製造した。

[0221] その後、Bステージの接着層13をCステージにした。

[0222] (実施例2～実施例6および比較例1)

接着樹脂組成物を表1に従って変更した以外は、実施例1と同様に処理して、第1のモジュール1を製造し、続いて、第2のモジュール31を製造した。

[0223] [表1]

実施例・比較例		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	
接着層	(第1接着樹脂組成物)	軟磁性粒子	[質量部] 44.68	75.36	-	-	-	-	
			[質量部] -	-	81.70	87.02	90.97	92.57	
	(第2接着樹脂組成物)	容量%	15.0	40.0	40.0	50.00	60.0	65.00	-
		エポキシ樹脂	[質量部] 5.16	2.29	1.70	1.20	0.84	0.69	9.34
		フェノール樹脂	[質量部] 14.01	6.23	4.62	3.27	2.27	1.86	25.34
		アクリル樹脂	[質量部] 21.07	9.36	6.94	4.91	3.41	2.80	38.11
		添加剤	[質量部] 14.49	6.44	4.78	3.38	2.34	1.92	26.22
		軟磁性粒子	[質量部] 0.55	0.24	0.18	0.13	0.09	0.07	0.99
			[質量部] 0.04	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	-
			[質量部] 90.32	90.32	90.32	90.32	90.32	90.32	90.32
磁性層	磁性樹脂組成物	容量%	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	
		[質量部] 2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	
	磁性層	エポキシ樹脂	[質量部] 2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
		フェノール樹脂	[質量部] 4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16
		添加剤	[質量部] 0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
			[質量部] 0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
			[質量部] 0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		レオロジーコントロール剤	○	○	○	○	○	○	○
		コイルパターンの第1接着層に対する押込性	2	4	5	9	12	13	1
		第2のモジュールの透磁率	25	35	41	50	58	62	19
第2のモジュールのインダクタンス	[nH]								

[0224] 表1に記載の各成分の詳細を以下に記載する。

[0225] Ni-Zn系フェライト粒子 軟磁性粒子、JFEフェライト社製、
型番KN1-109、平均粒子径 $1.5\mu\text{m}$

Fe-Si-Cr合金粒子 軟磁性粒子、日本アトマイズ加工社製、平均
粒子径 $8\mu\text{m}$ 、製品名(鉄合金粉 SFR-FeSiCr)

Fe-Si-Al系合金粒子 軟磁性粒子、扁平状、磁化容易方向の
保磁力: $3.9(\text{Oe})$ 、平均粒子径 $40\mu\text{m}$ 、平均厚み $1\mu\text{m}$

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 エポキシ当量 199g/eq
、ICI粘度(150°C) $0.4\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、比重 1.21 、商品名「K1
-3000-4」、東都化成社製

ビスフェノールA型エポキシ樹脂 エポキシ当量 180g/eq 、ICI
粘度(150°C) $0.05\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、比重 1.15 、商品名「エピコート
YL980」、三菱化学社製

フェノールビフェニレン樹脂 水酸基当量 203g/eq 、ICI
粘度(150°C) $0.05\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、比重 1.18 、商品名「MEH-78
51SS」、明和化成社製

アクリル樹脂 カルボキシ基およびヒドロキシ基変性のアクリル酸エ
チル-アクリル酸ブチル-アクリロニトリル共重合体、重量平均分子量 90
 $0,000$ 、比重 1.00 、商品名「テイサンレジジン SG-70L」(樹
脂含有割合 12.5% 質量%)、ナガセケムテックス社製

熱硬化触媒 2-フェニル-1H-イミダゾール4,5-ジメタノール、
比重 1.33 、商品名「キュアゾール2PHZ-PW」、四国化成社製

分散剤 ポリエーテルリン酸エステル、酸価 17 、比重 1.03 、商
品名「HIPLAAD ED152」、楠本化成社製

表1の記載に従って、接着樹脂組成物を調製した。

[0226] (評価)

各実施例および各比較例の第2のモジュール31について、各項目を評価
した。その結果を、表1に示す。

[0227] 1. コイルパターンの第1接着層に対する押込性

図2Hに示す第3工程におけるコイルパターン5の第1接着層11に対する押込性を、下記の基準で評価した。

○：コイルパターン5を第1接着層11に対して確実に押し込めた。

△：コイルパターン5を第1接着層11に対して押し込めたが、歩留まりは50%以下であった。

[0228] 2. 透磁率およびインダクタンス

透磁率を、インピーダンスアナライザー（KEYSIGHT社製、「E4991B」1GHzモデル）を用いる1ターン法（周波数：10MHz）により測定した。

[0229] インダクタンスを、インピーダンスアナライザー（KEYSIGHT社製、「E4991B」1GHzモデル）により測定した。

[0230] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0231] このモジュールの製造方法により、無線電力伝送（無線給電）、無線通信、センサなどに用いられるモジュールを製造する。

符号の説明

- [0232] 1 第1のモジュール
2 第1剥離層
3 導体層
5 コイルパターン
9 第2剥離層
11 第1接着層
12 第2接着層
13 接着層
14 支持層

- 1 8 磁性層
- 3 1 第2のモジュール
- 3 3 第3のモジュール
- 3 4 第4のモジュール

請求の範囲

- [請求項1] 第1剥離層の厚み方向一方側に配置された導体層を準備する第1工程、
前記導体層から導体パターンを形成する第2工程、
前記導体パターンを、第1の磁性粒子および第1の樹脂成分を含有する第1接着層に押し込む第3工程、および、
前記第1剥離層を剥離する第4工程
を備えることを特徴とする、モジュールの製造方法。
- [請求項2] 前記第1工程では、前記第1剥離層の厚み方向一方面に配置された前記導体層を準備し、
前記第4工程では、前記第1剥離層を前記導体層から剥離することを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。
- [請求項3] 前記第1工程では、感圧接着性の前記第1剥離層に前記導体層を準備し、
前記第3工程は、
前記導体パターンを、前記第1剥離層から前記第1接着層の厚み方向一方面に転写する第5工程、
前記第1剥離層の前記第1接着層に対する感圧接着力よりも低い、前記第1接着層に対する感圧接着力を有する第2剥離層を、前記導体パターンの厚み方向一方面に配置する第6工程、
前記第2剥離層を前記第1接着層に対して圧着して、前記導体パターンを前記第1接着層に押し込む第7工程、および、
前記第2剥離層を前記導体パターンおよび前記接着層から剥離する第8工程
を備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。
- [請求項4] 前記第1工程では、前記第1剥離層に、支持層を介して前記導体層を積層し、

前記第4工程では、前記第1剥離層を前記支持層から剥離することを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項5] 前記第2工程では、前記導体層をエッチングすることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項6] 前記第1接着層における前記第1の磁性粒子の含有割合が、15容量%以上、60容量%以下であることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項7] 前記第1の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂であることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項8] 第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する磁性層を、前記第1接着層の前記厚み方向他方面に配置する第9工程をさらに備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項9] 前記第3工程を、前記導体パターンの前記厚み一方面が前記第1接着層から露出するように実施し、
前記第1の磁性粒子を含有する第2接着層によって前記導体パターンの前記厚み一方面を被覆することにより、前記第1接着層および前記第2接着層を備え、前記導体パターンを埋設する接着層を形成する第10工程をさらに備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項10] 前記第3工程を、前記支持層の厚み方向一方面が露出するように実施し、
前記第1の磁性粒子を含有する第2接着層によって前記支持層の前記厚み一方面を被覆することにより、前記第1接着層および前記第2接着層を備え、前記導体パターンおよび前記支持層を前記厚み方向において挟む接着層を形成する第11工程

をさらに備えることを特徴とする、請求項4に記載のモジュールの製造方法。

[請求項11] 前記接着層における前記第1の磁性粒子の含有割合が、15容量%以上、60容量%以下であることを特徴とする、請求項10に記載のモジュールの製造方法。

[請求項12] 前記第1の磁性粒子は、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子であることを特徴とする、請求項1に記載のモジュールの製造方法。

[請求項13] 第2の磁性粒子および第2の樹脂成分を含有する磁性層を、前記接着層の前記厚み方向一方向および他方向に配置する第12工程をさらに備えることを特徴とする、請求項10に記載のモジュールの製造方法。

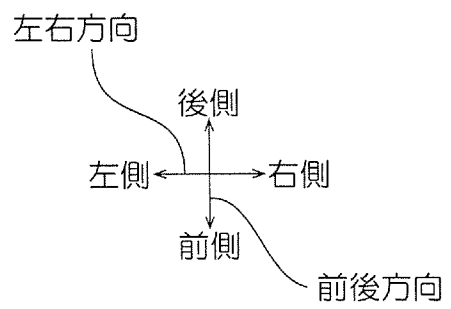
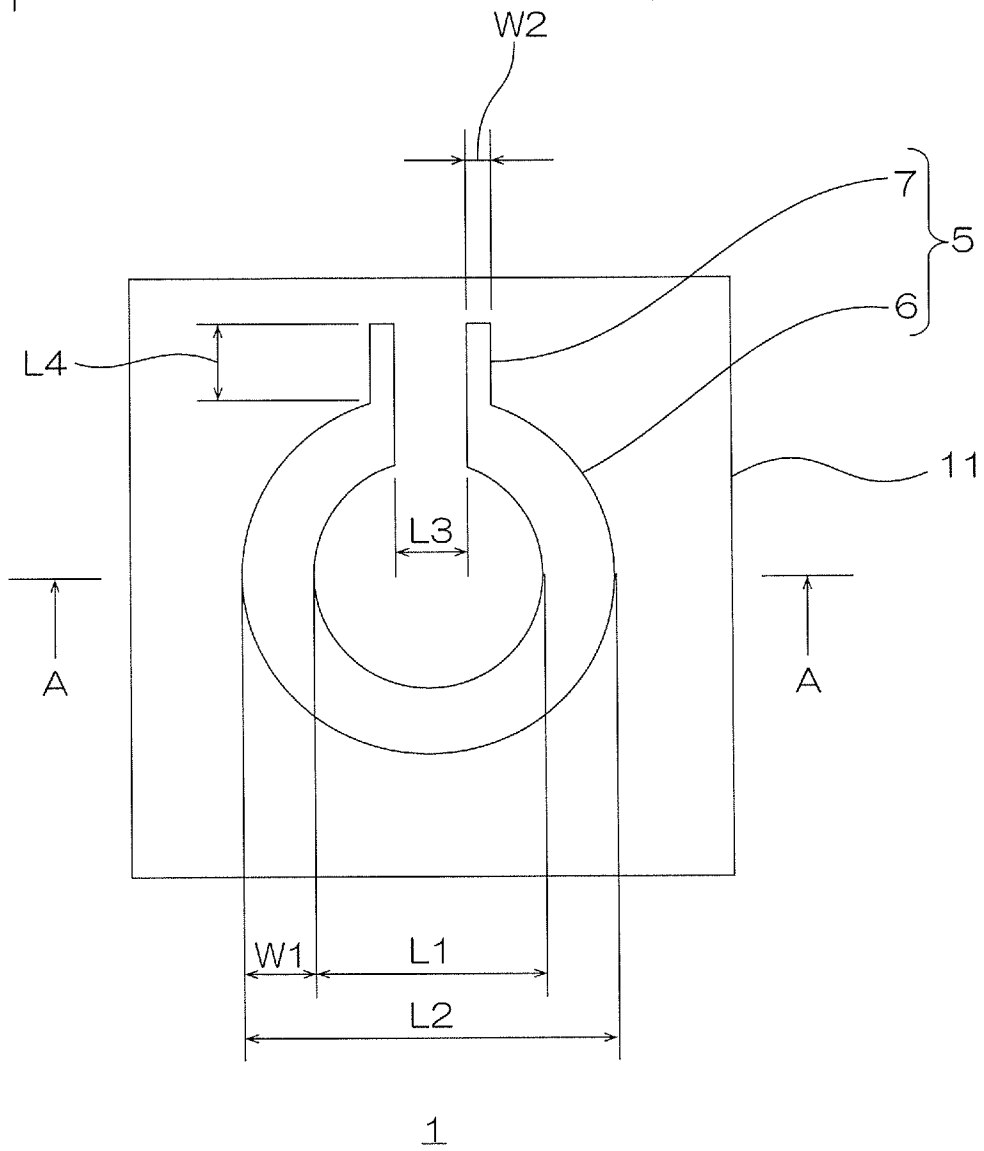
[請求項14] 前記磁性層における前記第2の磁性粒子の含有割合が、40容量%以上であることを特徴とする、請求項8に記載のモジュールの製造方法。

[請求項15] 前記第2の磁性粒子は、鉄および鉄合金から選択される少なくとも1種からなる粒子であることを特徴とする、請求項8に記載のモジュールの製造方法。

[請求項16] 前記第2の樹脂成分が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびアクリル樹脂であることを特徴とする、請求項8および13に記載のモジュールの製造方法。

[図1]

図1



[図2]

図2A
第1工程

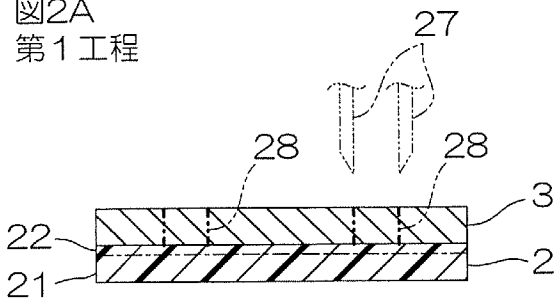


図2B

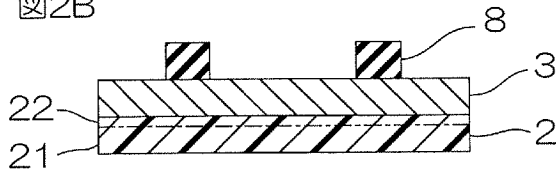


図2C

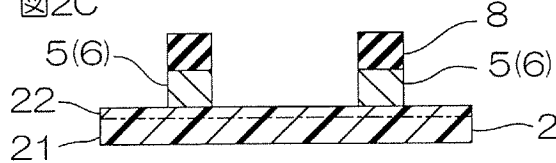


図2D
第2工程

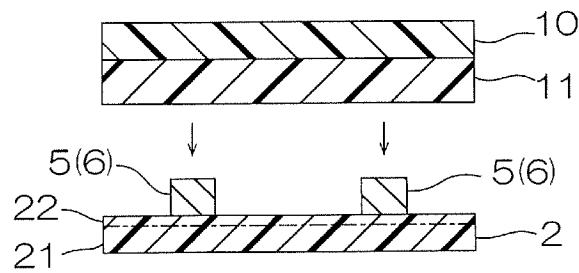


図2E

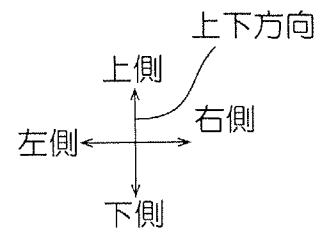
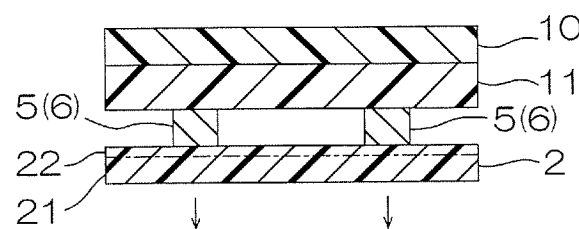


図2F
第5工程

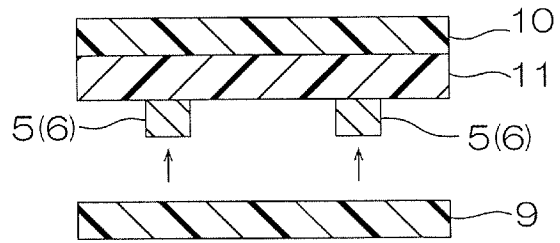


図2G
第6工程

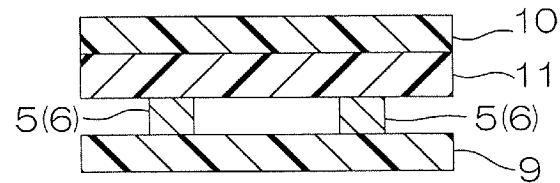


図2H
第3工程 (第4工程) / 第7・8工程

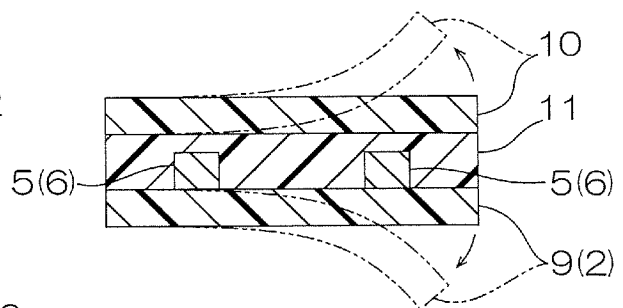
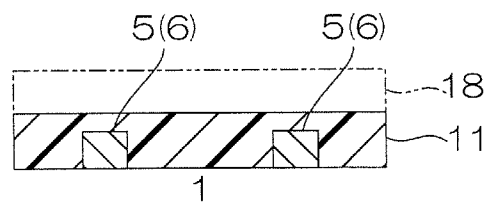
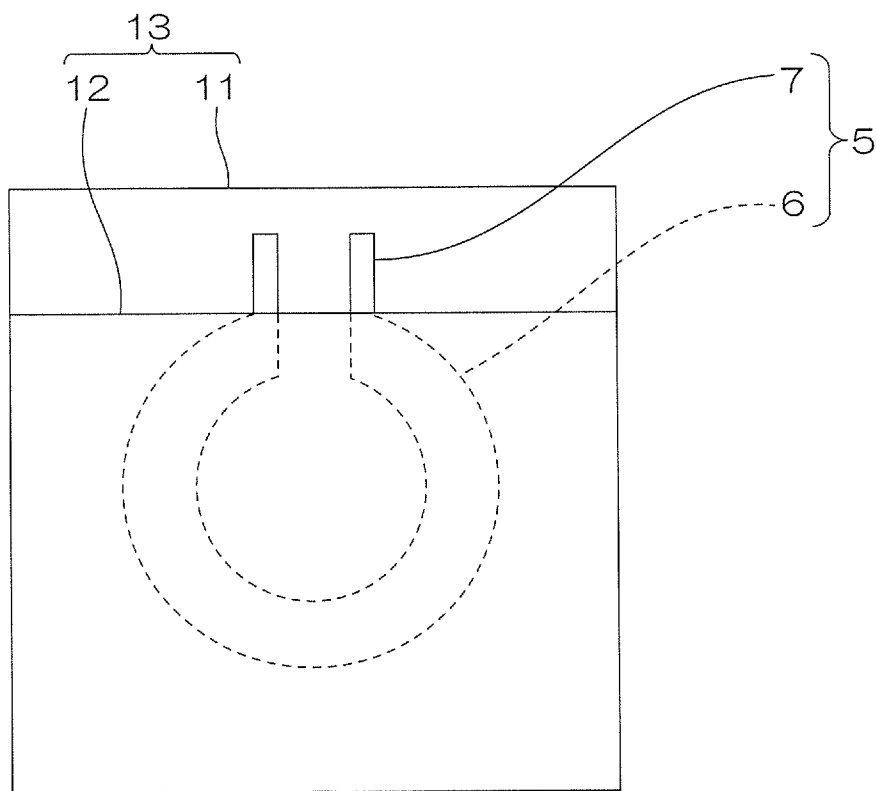


図2I (第9工程)

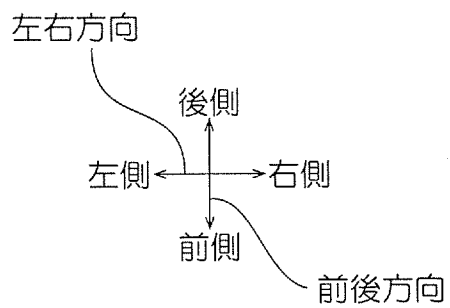


[図3]

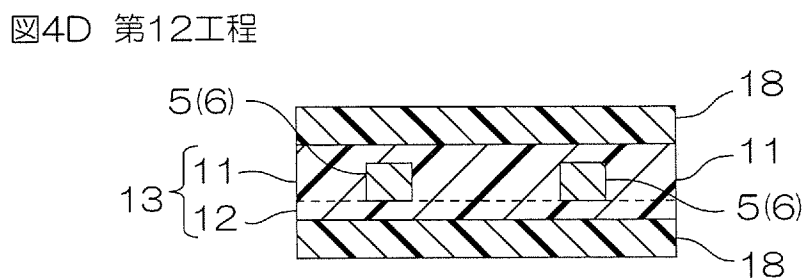
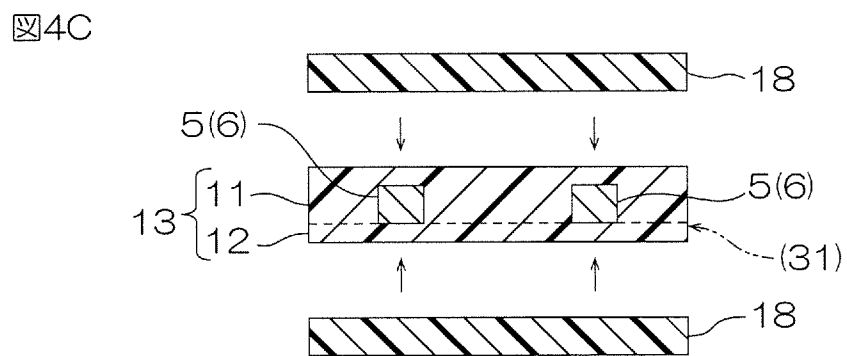
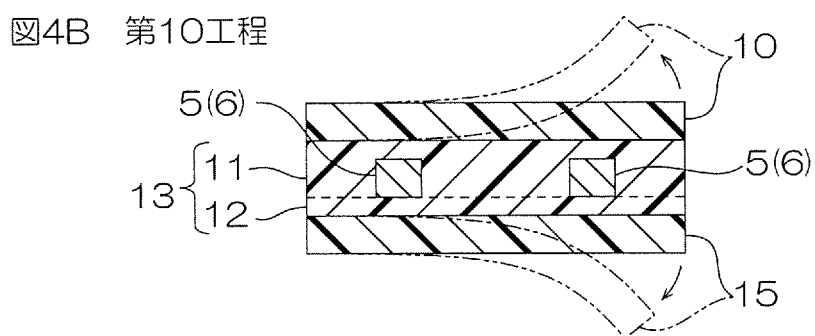
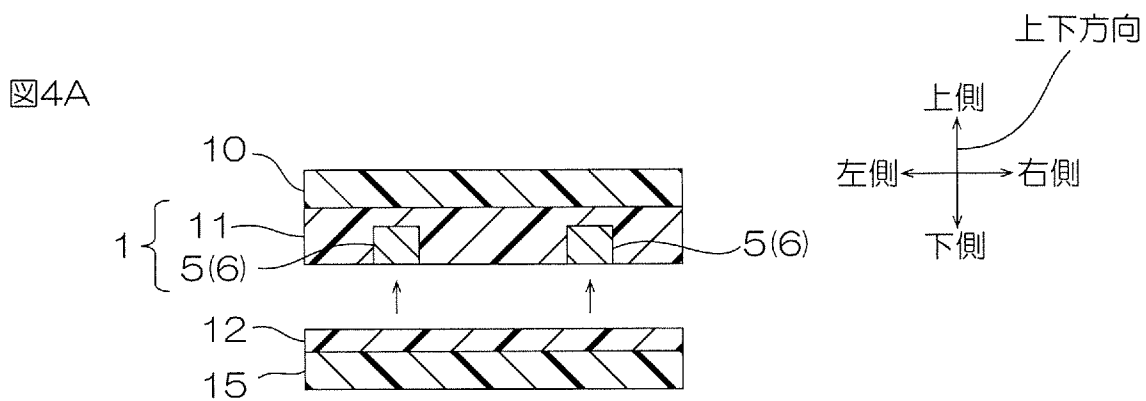
図3



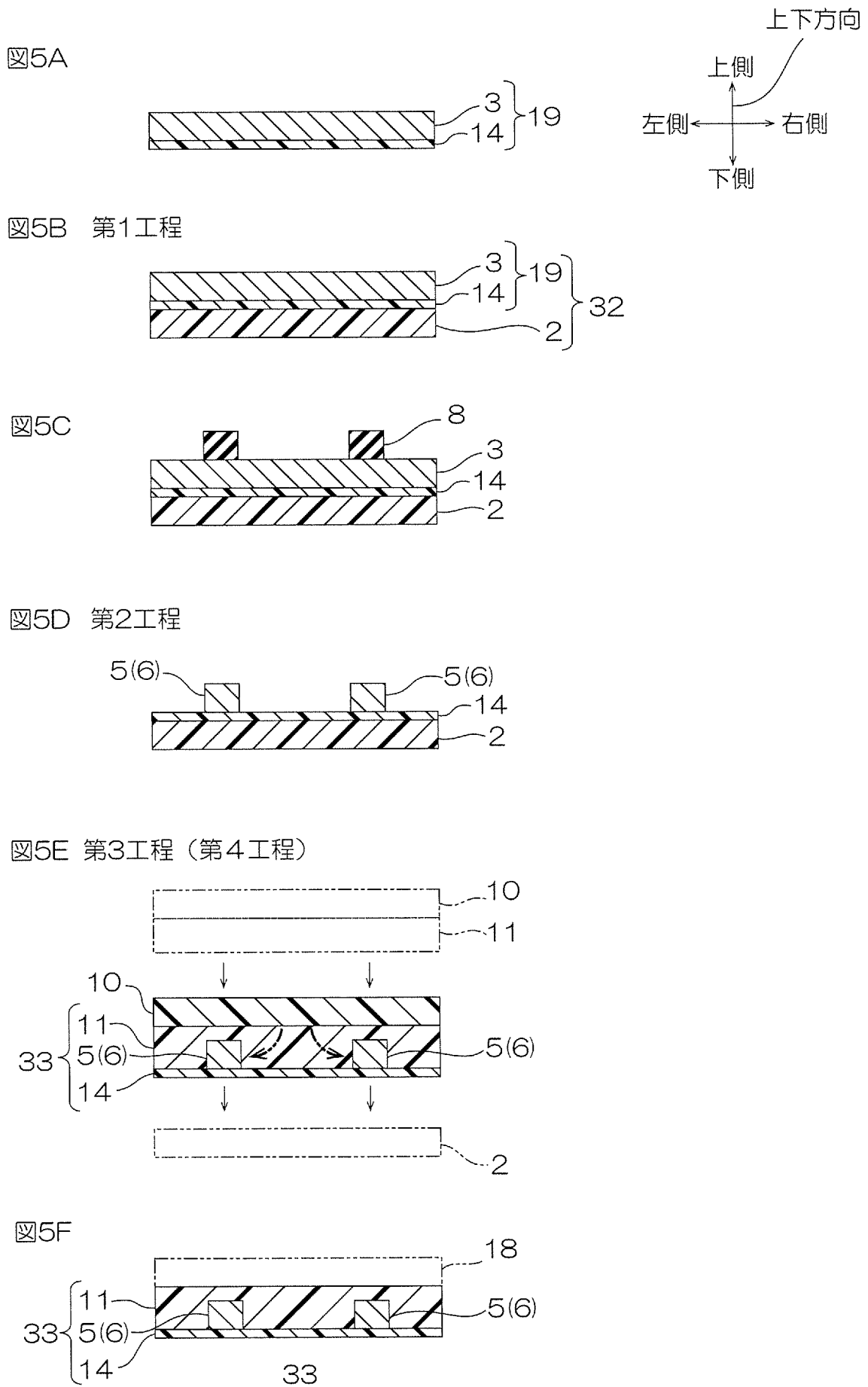
31



[図4]



[図5]



[図6]

図6A

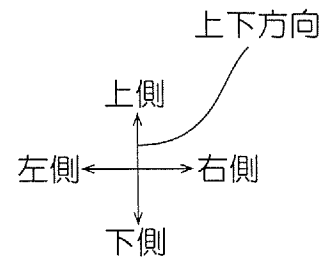
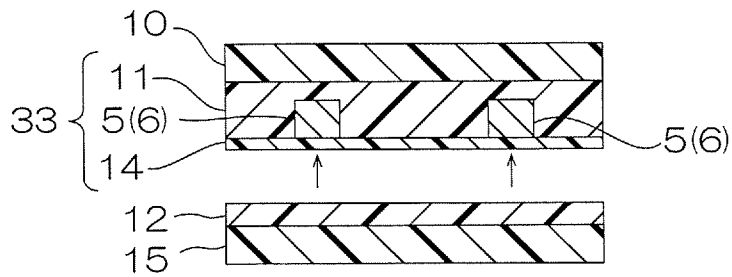


図6B 第11工程

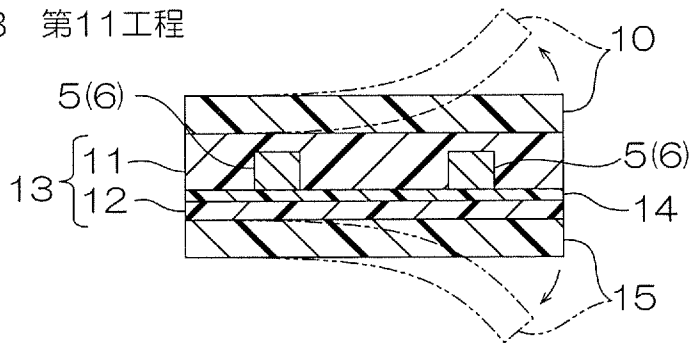


図6C

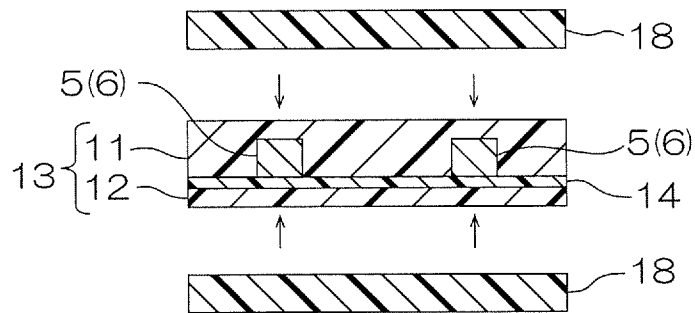
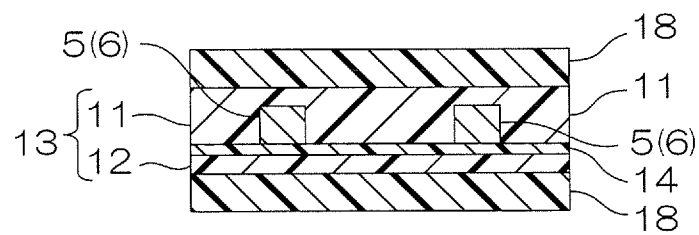


図6D 第12工程



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01F41/04 (2006.01) i, H01F17/00 (2006.01) i, H05K1/16 (2006.01) i,
H05K3/20 (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. H01F41/04, H01F17/00, H05K1/16, H05K3/20

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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.
A	JP 2004-241538 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 August 2004, paragraphs [0018]-[0039], fig. 1-4(f) (Family: none)	1-16
A	JP 8-162352 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 June 1996, paragraphs [0116]-[0131], fig. 11(a)-12(e) & JP 2003-17351 A & US 5647966 A, column 11, line 20 to column 14, line 47, fig. 11A-12E & EP 706310 A1 & EP 1180919 A2 & DE 69527334 T & KR 10-0276052 B & CN 1130291 A	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 January 2018 (24.01.2018)	Date of mailing of the international search report 06 February 2018 (06.02.2018)
---	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041228

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 2015-201606 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 12 November 2015, paragraphs [0038]-[0043], fig. 4(A)-4(D) & CN 204707339 U	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F41/04(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i, H05K1/16(2006.01)i, H05K3/20(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. H01F41/04, H01F17/00, H05K1/16, H05K3/20

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 2004-241538 A（松下電器産業株式会社）2004.08.26, 段落[0018]-[0039], 図1-4(f)（ファミリーなし）	1-16
A	JP 8-162352 A（松下電器産業株式会社）1996.06.21, 段落[0116]-[0131], 図11(a)-12(e) & JP 2003-17351 A & US 5647966 A, 第11段第20行目-第14段第47行目, 図11A-12E & EP 706310 A1 & EP 1180919 A2 & DE 69527334 T & KR 10-0276052 B & CN 1130291 A	1-16

☑ 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

24.01.2018

国際調査報告の発送日

06.02.2018

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）

池田 安希子

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

7894

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	JP 2015-201606 A (株式会社村田製作所) 2015. 11. 12, 段落[0038]-[0043], 図 4(A)-4(D) & CN 204707339 U	1-16