

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199826 A1

(51) 国際特許分類:  
H05K 3/46 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)  
H01F 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017775

(22) 国際出願日: 2017年5月11日(11.05.2017)

(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 2016-099451 2016年5月18日(18.05.2016) 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 10 番 1 号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 用水 邦明(YOSUI Kuniaki); 〒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: 特許業務法人 楓国際特許事務  
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);  
〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1  
丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).

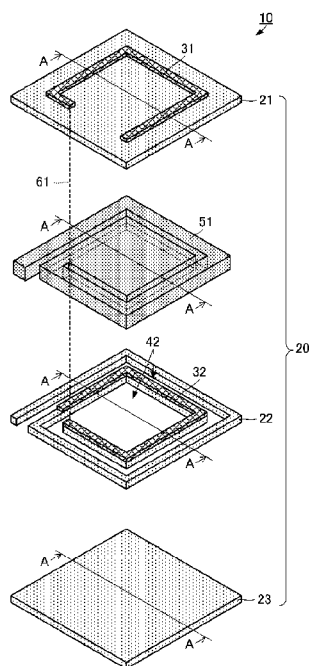
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

(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,

(54) Title: MULTILAYER SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 多層基板、および、多層基板の製造方法

[FIG. 1]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of suppressing a positional deviation of an internal conductor pattern in a multilayer substrate in which resin layers made of thermoplastic resin are stacked. A multilayer substrate (10) includes a laminate (20), a conductor pattern (32), a through-hole (42) for eliminating height differences, and a thickness adjusting member (51). The laminate (20) is formed by stacking a plurality of resin layers (21-23) each made of thermoplastic resin. The conductor pattern (32) is formed on a main face of the resin layer (22) and is disposed within the laminate (20). The through-hole (42) for eliminating height differences is located at a position different from the position of the conductor pattern (32) when the laminate (20) is viewed in plan and penetrates the resin layer (22) in the thickness direction. The thickness adjusting member (51) is made of the same material as the resin layers (21-23), is disposed inside the through-hole (42), and has a thickness exceeding the thickness of the resin layer (22).

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：熱可塑性樹脂からなる樹脂層を積層した多層基板における内部の導体パターンの位置ズレを抑制する。多層基板（10）は、積層体（20）、導体パターン（32）、段差解消用の貫通孔（42）、および、厚み調整部材（51）を備える。積層体（20）は、それぞれに熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層（21－23）が積層されてなる。導体パターン（32）は、樹脂層（22）の主面に形成され、且つ積層体（20）の内部に配置されている。段差解消用の貫通孔（42）は、積層体（20）を平面視して導体パターン（32）と異なる位置にあり、樹脂層（22）を厚み方向に貫通する。厚み調整部材（51）は、樹脂層（21－23）と同じ材質からなり、貫通孔（42）の内部に配置され、樹脂層（22）の厚みを超える厚みを有する。

## 明 細 書

発明の名称：多層基板、および、多層基板の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の樹脂層を積層した積層体からなり、該積層体内に導体パターンを有する多層基板に関する。

### 背景技術

[0002] 多層基板の一種として、特許文献1には、多層アンテナが記載されている。特許文献1の多層アンテナは、それぞれにアンテナ用の導体パターンが形成された複数の樹脂シートと、導体パターンが形成されていない緩衝シートとを積層してなる。緩衝シートには、スリットが形成されている。

[0003] これら複数の樹脂シートと緩衝シートとを積層する際、積層した状態を平面視して、導体パターンとスリットとが重なるように配置される。これにより、導体パターンがスリットに埋まるように積層され、積層方向に並ぶ導体パターン間の位置ズレが抑制される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5636842号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述の特許文献1に示す樹脂シートおよび緩衝シートが熱可塑性樹脂である場合、複数の樹脂シートと緩衝シートとを積層状態において加熱プレスする。このような加熱プレスを行うと、緩衝シートの流動が生じ、緩衝シートの流動によって、導体パターンとスリットとの位置関係がずれてしまうことがある。この場合、導体パターンの位置ズレが生じてしまう可能性がある。

[0006] したがって、本発明の目的は、それぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層してなり、内部に導体パターンを有する多層基板において、内部

の導体パターンの位置ズレを抑制することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0007] この発明の多層基板は、積層体、第1の内部導体パターン、段差解消用の貫通孔、および、厚み調整部材を備える。積層体は、それぞれに熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層が積層されてなる。第1の内部導体パターンは、複数の樹脂層に含まれる第1の樹脂層の主面に形成され、且つ積層体の内部に配置されている。段差解消用の貫通孔は、積層体を平面視して第1の内部導体パターンと異なる位置にあり、第1の樹脂層を厚み方向に貫通する。厚み調整部材は、複数の樹脂層と同じ材質からなり、貫通孔の内部に配置され、第1の樹脂層の厚みを超える厚みを有する。
- [0008] この構成では、導体パターンが形成されていない部分に形成された段差解消用の貫通孔と厚み調整部材とによって、導体パターンが形成されていない部分の厚みが調整され、導体パターンを有する部分との厚みの差が緩和される。
- [0009] また、この発明の多層基板では、厚み調整部材は、複数の樹脂層の積層方向において、第1の樹脂層と第1の内部導体パターンとに跨って配置されていることが好ましい。
- [0010] この構成では、第1の内部導体パターンと第1の樹脂層とがともに、積層体の積層方向と直交する側面方向で、厚み調整部材と接する。このため、加熱プレス時に側面方向から第1の内部導体パターンと第1の樹脂層とに同様の応力が加わるので、第1の樹脂層に対する第1の内部導体パターンの位置ズレが生じ難い。
- [0011] また、この発明の多層基板では、厚み調整部材は、複数の樹脂層と同じ熱可塑性樹脂からなることが好ましい。
- [0012] この構成では、厚み調整部材と複数の樹脂層との加熱プレス時における状態が同じになる。これにより、厚みの差の緩和効果が向上する。
- [0013] また、この発明の多層基板では、厚み調整部材の厚みは、第1の樹脂層の厚みと第1の内部導体パターンの厚みとを加算した厚みと同じであることが

好ましい。

[0014] この構成では、厚みの差がさらに確実に小さくなる。

[0015] また、この発明の多層基板は、次の構成であってもよい。多層基板は、複数の樹脂層に含まれる第2の樹脂層の主面に形成され、且つ積層体の内部に配置された第2の内部導体パターンを、さらに備える。第2の樹脂層は、積層方向において第1の樹脂層に隣接している。第2の内部導体パターンは、積層体を平面視して、第1の内部導体パターンに重なる部分を有している。段差解消用の貫通孔は、積層体を平面視して第2の内部導体パターンと異なる位置にあり、第1の樹脂層と第2の樹脂層とを貫通している。厚み調整部材は、第1の樹脂層の厚み、および、第2の樹脂層の厚みを超える厚みを有する。

[0016] この構成では、積層体内に積層方向に並んで、第1の内部導体パターンが配置される第1の樹脂層と、第2の内部導体パターンが配置される第2の樹脂層とがあり、第1の樹脂層と第2の樹脂層を跨るように、1つの厚み調整部材が配置される。これにより、それぞれに複数の厚み調整部材を用いる場合と比較して、厚み調整部材間の位置ズレに伴う第1の内部導体パターンと第2の内部導体パターンとの間の位置ズレが抑制される。

[0017] また、この発明の多層基板では、厚み調整部材の厚みは、第1の樹脂層の厚み、第1の内部導体パターンの厚み、第2の樹脂層の厚み、および第2の内部導体パターンの厚みを加算した厚みと同じであることが好ましい。

[0018] この構成では、第1の樹脂層、第2の樹脂層、第1の内部導体パターン、および、第2の内部導体パターンを跨るように、1つの厚み調整部材が配置される。これにより、第1の内部導体パターンと第2の内部導体パターンとの間の位置ズレがさらに確実に抑制される。

[0019] また、この発明の多層基板は、第1の内部導体パターンと第2の内部導体パターンとは線状導体であり、積層方向に延びる層間接続導体で接続されていてもよい。

[0020] この構成では、例えば、第1の内部導体パターンと第2の内部導体パター

ンとを含むコイルが形成される。そして、コイルとして用いる場合、第１の内部導体パターンと第２の内部導体パターンとの間の位置ズレが抑制されることで、コイルの特性が安定または向上する。

[0021] また、この発明の多層基板では、次の構成であってもよい。多層基板は、積層体の表面を形成する第３の樹脂層の表面に形成された表面導体パターンを備える。表面導体パターンは、積層体を平面視して、第１の内部導体パターンに重なる部分を有している。厚み調整部材は、第１の樹脂層の厚みを超える厚みを有する。

[0022] この構成では、積層方向に並ぶ第１の内部導体パターンと表面導体パターンがあり、これら第１の内部導体パターンと表面導体パターンとの間の位置ズレが抑制される。

[0023] また、この発明の多層基板では、厚み調整部材の厚みは、第１の樹脂層の厚み、第１の内部導体パターンの厚み、および表面導体パターンの厚みを加算した厚みと同じであることが好ましい。

[0024] この構成では、第１の内部導体パターンと表面導体パターンとの間の位置ズレがさらに確実に抑制される。

[0025] また、この発明の多層基板では、第１の内部導体パターンと表面導体パターンとは、線状導体であり、積層方向に延びる層間接続導体で接続されていてもよい。

[0026] この構成では、例えば、第１の内部導体パターンと表面導体パターンとを含むコイルが形成される。そして、コイルとして用いる場合、第１の内部導体パターンと表面導体パターンとの位置ズレが抑制されることで、コイルの特性が安定または向上する。

[0027] また、この発明の多層基板の製造方法では、次の各工程を有する。多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂からなる第１の樹脂層の主面に内部導体パターンを形成する。多層基板の製造方法は、第１の樹脂層における内部導体パターンと異なる位置に、第１の樹脂層を厚み方向に貫通する段差解消用の貫通孔を形成する。多層基板の製造方法は、厚み調整部材を形成する。厚み調

整部材は、段差解消用の貫通孔に嵌る形状であり、第１の樹脂層と同じ材質からなり、第１の樹脂層の厚みと内部導体パターンの厚みとを加算した厚みを少なくとも有する。多層基板の製造方法は、内部導体パターンが積層体の内部に配置されるように第１の樹脂層を含むそれぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層して積層体を形成する。多層基板の製造方法は、積層体を加熱プレスする。

[0028] この製造方法では、加熱プレス前に、段差解消用の貫通孔内に厚み調整部材が配置される。したがって、加熱プレス時に段差解消用の貫通孔と厚み調整部材との間の位置ズレは生じず、第１の内部導体パターンの位置ズレが抑制される。

[0029] また、この発明の多層基板の製造方法では、次の各工程を有する。多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂からなる第１の樹脂層の主面に内部導体パターンを形成する。多層基板の製造方法は、第１の樹脂層における内部導体パターンと異なる位置に、第１の樹脂層を厚み方向に貫通する段差解消用の貫通孔を形成する。多層基板の製造方法は、内部導体パターンが積層体の内部に配置されるように第１の樹脂層を含むそれぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層し、段差解消用の貫通孔に樹脂スラリーを充填して、積層体を形成する。多層基板の製造方法は、積層体を加熱プレスする。

[0030] この製造方法では、加熱プレス前に、段差解消用の貫通孔内に樹脂スラリーが充填される。したがって、内部導体パターンの位置ズレが抑制される。

### 発明の効果

[0031] この発明によれば、それぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層してなり、内部に導体パターンを有する多層基板において、内部の導体パターンの位置ズレを抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0032] [図１]本発明の第１の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解斜視図である。

[図２]本発明の第１の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解平面図で

ある。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る多層基板の第1の製造方法を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解斜視図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解平面図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す断面図である。

[図8]本発明の実施形態に係る多層基板の第2の製造方法を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0033] 本発明の第1の実施形態に係る多層基板について、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解斜視図である。図2は、本発明の第1の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解平面図である。図3は、本発明の第1の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す断面図である。

[0034] 図1、図2、図3に示すように、多層基板10は、積層体20を備える。積層体20は、複数の樹脂層21、22、23を備える。積層体20の内部には厚み調整部材51が配置されている。複数の樹脂層21、22、23、および、厚み調整部材51は、それぞれが熱可塑性樹脂からなり、同じ材質からなる。例えば、複数の樹脂層21、22、23、および、厚み調整部材51は、液晶ポリマを主成分とする材質からなる。

[0035] 複数の樹脂層21、22、23は、それぞれに対向する第1主面と第2主面を有する。複数の樹脂層21、22、23は、積層されている。樹脂層21の第2主面は、樹脂層22の第1主面に当接し、樹脂層22の第2主面は



樹脂層 23 の第 1 主面に当接している。樹脂層 21 の第 1 主面は、積層体 20 の表面であり、樹脂層 23 の第 2 主面は、積層体 20 の裏面である。

[0036] 積層体 20 は、後述する樹脂層 22 の貫通孔 42 内に厚み調整部材 51 を配置して、複数の樹脂層 21、22、23 を積層し、これらを加熱プレスすることによって実現される。樹脂層 22 が、本発明の「第 1 の樹脂層」に対応する。樹脂層 21 が、本発明の「第 3 の樹脂層」に対応する。

[0037] 樹脂層 21 の第 1 主面（積層体 20 の表面）には、導体パターン 31 が形成されている。導体パターン 31 は、線状であり、部分的に切れた環状である。導体パターン 31 が、本発明の「表面導体パターン」に対応する。

[0038] 樹脂層 22 の第 1 主面には、導体パターン 32 が形成されている。導体パターン 32 は、線状であり、部分的に切れた環状である。導体パターン 32 は、積層体 20 の状態において、線状の延びる方向の略全長に亘って、導体パターン 31 に重なっている。導体パターン 32 が、本発明の「第 1 の内部導体パターン」に対応する。

[0039] 樹脂層 22 には、樹脂層 22 を厚み方向に貫通する貫通孔 42 が形成されている。貫通孔 42 は、樹脂層 22 における導体パターン 32 が形成されている部分とは異なる部分に形成されている。より具体的には、樹脂層 22 を平面視して、貫通孔 42 は、導体パターン 32 による環の内側になる部分と、導体パターン 32 に沿って延びる部分とからなる。これにより、貫通孔 42 は、導体パターン 32 を延びる方向に沿って略全長に亘って隣接するように形成されている。この貫通孔 42 が、本発明の「段差解消用の貫通孔」に対応する。

[0040] 厚み調整部材 51 は、貫通孔 42 の内部に配置されている。したがって、積層体 20 の積層方向において（積層体 20 を側面視して）、厚み調整部材 51 は、導体パターン 32 および樹脂層 22 に跨る位置に配置されている。

[0041] 加熱プレスされた状態において、厚み調整部材 51 の平面視した形状は、貫通孔 42 の形状と同じもしくは実質的に同じである。そして、厚み調整部材 51 は、貫通孔 42 の貫通方向の長さ、すなわち、樹脂層 22 の厚みを超

える厚みとなる。言い換えれば、厚み調整部材 5 1 は、樹脂層 2 2 と導体パターン 3 2 とに積層方向に跨った位置に配置されている。好ましくは、厚み調整部材 5 1 は、貫通孔 4 2 の貫通方向の長さ（すなわち樹脂層 2 2 の厚み）と導体パターン 3 2 の厚みとを加算した長さと同じである。また、貫通孔 4 2 の貫通方向の長さ（すなわち樹脂層 2 2 の厚み）と導体パターン 3 2 の厚みと導体パターン 3 1 の厚みとを加算した長さと同じにしてもよい。したがって、加熱プレスを行っても、樹脂層 2 1、2 2 の流動による導体パターン 3 1 および導体パターン 3 2 の移動が抑制され、図 3 に示すように、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 との間での位置ズレが抑制される。

[0042] 特に、導体パターン 3 2 は、積層方向の同じ位置に厚み調整部材 5 1 が配置されており、且つ、厚み調整部材 5 1 は、樹脂層 2 2 と導体パターン 3 2 とに積層方向に跨るように配置されている。したがって、導体パターン 3 2 と樹脂層 2 2 とがともに、積層体 2 0 の積層方向と直交する側面方向で、厚み調整部材 5 1 と接する。このため、加熱プレス時に側面方向から導体パターン 3 2 と樹脂層 2 2 とに同様の応力が加わるので、樹脂の流動による樹脂層 2 2 に対する導体パターン 3 2 の移動はより確実に抑制され、樹脂層 2 2 に対する導体パターン 3 2 の位置ズレが抑制される。

[0043] これにより、図 1 に示すように、導体パターン 3 1、導体パターン 3 2、および、層間接続導体 6 1 によってスパイラル形状のコイルを形成する場合、当該コイルの特性の変化を抑制できる。なお、層間接続導体 6 1 は、複数の樹脂層 2 1、2 2、2 3 の積層方向に延びる形状であり、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 とを接続する導体パターンである。

[0044] 特に、線状の導体パターン 3 1、3 2 は、幅方向（延びる方向に直交する方向）に移動しやすい。しかしながら、本実施形態の貫通孔 4 2 と厚み調整部材 5 1 とは、導体パターン 3 1、3 2 を延びる方向に沿って略全長に亘って隣接している。これにより、導体パターン 3 1、3 2 の移動が略全長に亘って抑制され、導体パターン 3 1、3 2 の移動が略全長に亘って位置ズレが抑制される。これにより、導体パターン 3 1、導体パターン 3 2、および、

層間接続導体 6 1 からなるコイルの特性の変化をより確実に抑制できる。

[0045] また、加熱プレスされた状態において、厚み調整部材 5 1 の厚みは、多層基板 1 0 を平面視して導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 とが重なっている部分における加熱プレス後の樹脂層 2 2 の厚み、導体パターン 3 2 の厚み、および、導体パターン 3 1 の厚みを加算した厚みと略同じである。すなわち、積層体 2 0 では、貫通孔 4 2 が厚み調整部材 5 1 によって埋められている。したがって、図 3 に示すように、多層基板 1 0 における導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 とが重なる部分の厚みと、多層基板 1 0 における導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 と異なる部分の厚みとが同じになる。

[0046] このような形状を容易に且つ確実に実現するため、加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 は、次の形状であることが好ましい。

[0047] 加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 の平面視の外形は、加熱プレス前の貫通孔 4 2 の形状と略同じであり、且つ、加熱プレス前の貫通孔 4 2 の形状よりも小さい。これにより、厚み調整部材 5 1 を貫通孔 4 2 の内部に容易に配置できる。

[0048] 加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 の厚みは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 の厚みを超えており、好ましくは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 の厚み、導体パターン 3 2 の厚み、および、導体パターン 3 1 の厚みを加算した厚みである。これにより、貫通孔 4 2 内の厚み調整部材 5 1 が配置される際の隙間に、加熱プレス時に厚み調整部材 5 1 の一部（貫通孔 4 2 から厚み方向に突出する部分）が流れ込み、この流れ込む部分によって貫通孔 4 2 の隙間が埋められる。これにより、多層基板 1 0 の凹凸を抑制しながら、貫通孔 4 2 が厚み調整部材 5 1 によって充填され、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 との間での位置ズレが抑制される。なお、加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 の厚みは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 の厚み、導体パターン 3 2 の厚み、および、導体パターン 3 1 の厚みを加算した厚みよりもやや大きくてもよい。

[0049] なお、積層体 2 0 の内部にある導体パターン 3 2 は、積層体 2 0 の表面にある導体パターン 3 1 よりも樹脂層の流動の影響を受けやすい。したがって

、少なくとも導体パターン 3 2 の移動を抑制すればよい。この場合、加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 の厚みは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 の厚みを超えていればよい。

[0050] また、上述の図 3 に示す態様では、導体パターン 3 1 は、積層体 2 0 に全体が埋まっているが、導体パターン 3 1 の厚み方向の一部が積層体 2 0 の表面から突出している態様、導体パターン 3 1 の全体が積層体 2 0 の表面から突出している態様であってもよい。

[0051] このような構成からなる多層基板 1 0 は、次に示す製造方法によって製造される。図 4 は、本発明の実施形態に係る多層基板の第 1 の製造方法を示すフローチャートである。

[0052] 熱可塑性樹脂からなる基材の片面に銅箔が貼り付けられた複数の片面銅貼り樹脂シートに対して、フォトリソグラフィ技術等を用いて、銅箔のパターニング処理を行う (S 1 0 1)。これにより、樹脂層 2 1 の導体パターン 3 1 および樹脂層 2 2 の導体パターン 3 2 を形成する。

[0053] 導体パターンが形成された特定の樹脂シート、すなわち樹脂層 2 2 を形成する樹脂シートに、レーザ等を用いたエッチングを行い、段差解消用の貫通孔 4 2 を形成する (S 1 0 2)。

[0054] 樹脂層 2 1、2 2、2 3 を形成する樹脂シートと同じ材質を用いて、厚み調整部材 5 1 を形成する (S 1 0 3)。厚み調整部材 5 1 は、例えば、平板の樹脂シートの樹脂層 2 1、2 2、2 3 と同じ面積の領域において、厚み調整部材 5 1 以外の部分をレーザ等によってエッチングすることで得られる。あるいは、厚み調整部材 5 1 以外の部分をパンチング等によって型抜きしてもよい。

[0055] 厚み調整部材 5 1 を段差解消用の貫通孔 4 2 の内部に配置し、樹脂層 2 1、2 2、2 3 をそれぞれに形成する複数の樹脂シートを積層する (S 1 0 4)。そして、この積層体を加熱プレスする (S 1 0 5)。加熱プレス後は、それぞれ個片に切り分け、多層基板 1 0 を形成する。

[0056] このような製造方法を用いることによって、導体パターンの位置ズレが抑

制された多層基板を容易に製造することができる。

[0057] また、上述の製造方法では、図2に示すように、厚み調整部材51の一部が、平板の樹脂シートにおける樹脂層21、22、23の外形（図2の二点鎖線を参照）に達することが好ましい。これにより、一枚の樹脂シートに対して複数の厚み調整部材51を形成する場合に、複数の厚み調整部材51を繋げることができ、マルチ状での多層基板10の製造が容易になる。

[0058] なお、上述の説明では、層間接続導体の製造方法を記載していないが、概略的には、段差解消用の貫通孔42を形成する工程と同様の工程で、層間接続導体用の貫通孔を形成する。そして、層間接続導体の貫通孔の導電ペーストを充填した後に、上述のステップS104の工程を行えばよい。

[0059] 次に、本発明の第2の実施形態に係る多層基板について、図を参照して説明する。図5は、本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解斜視図である。図6は、本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す分解平面図である。図7は、本発明の第2の実施形態に係る多層基板の主要構成を示す断面図である。

[0060] 本実施形態に係る多層基板10Aは、第1の実施形態に係る多層基板10の積層体20に対して、樹脂層24Aが追加された点で異なる。これに伴い、樹脂層22Aおよび厚み調整部材511、512の形状も第1の実施形態に係る多層基板10Aと異なる。

[0061] 図5、図6、図7に示すように、多層基板10Aは、積層体20Aを備える。積層体20Aは、樹脂層21、22A、23、24Aを備える。積層体20Aの内部には、厚み調整部材511、512が配置されている。樹脂層21、22A、23、24Aと厚み調整部材511、512とは同じ材質からなる。樹脂層22Aが、本発明の「第1の樹脂層」に対応する。樹脂層24Aが、本発明の「第2の樹脂層」に対応する。樹脂層21が、本発明の「第3の樹脂層」に対応する。

[0062] 積層体20Aは、表面側から樹脂層21、樹脂層22A、樹脂層24A、樹脂層23の順で積層されている。樹脂層21、23は、第1の実施形態に

係る多層基板 10 と同じである。

[0063] 樹脂層 22A の第 1 主面には、導体パターン 32A が形成されている。導体パターン 32A は、線状であり、部分的に切れた環状である。導体パターン 32A は、積層体 20A の状態において、線状の延びる方向の略全長に亘って、導体パターン 31 に重なっている。導体パターン 32A が、本発明の「第 1 の内部導体パターン」に対応する。

[0064] 樹脂層 22A には、貫通孔 421、422 が形成されている。貫通孔 421 は、樹脂層 22A を平面視して、導体パターン 32A による環の内側にある。貫通孔 422 は、樹脂層 22A を平面視して、導体パターン 32A による間の外側にある。

[0065] 樹脂層 24A の第 1 主面には、導体パターン 34A が形成されている。導体パターン 34A は、線状であり、部分的に切れた環状である。導体パターン 34A は、積層体 20A の状態において、線状の延びる方向の略全長に亘って、導体パターン 31 および導体パターン 32A に重なっている。導体パターン 34A が、本発明の「第 2 の内部導体パターン」に対応する。

[0066] 樹脂層 24A には、貫通孔 441、442 が形成されている。貫通孔 441 は、樹脂層 24A を平面視して、導体パターン 34A による環の内側にある。貫通孔 441 は、平面視の形状が、貫通孔 421 と略同じである。貫通孔 441 は、積層体 20A の状態で、貫通孔 421 と連通している。

[0067] 貫通孔 442 は、樹脂層 24A を平面視して、導体パターン 34A による間の外側にある。貫通孔 442 は、平面視の形状が、貫通孔 422 と略同じである。貫通孔 442 は、積層体 20A の状態で、貫通孔 422 と連通している。

[0068] 厚み調整部材 511 は、貫通孔 421、441 の内部に配置されている。したがって、積層体 20A の積層方向において（積層体 20A を側面視して）、厚み調整部材 511 は、樹脂層 22A、24A および導体パターン 32A、34A に跨る位置に配置されている。加熱プレスされた状態において、厚み調整部材 511 の平面視した形状は、貫通孔 421、441 の形状と同

じである。

[0069] 厚み調整部材 5 1 2 は、貫通孔 4 2 2、4 4 2 の内部に配置されている。したがって、積層体 2 0 A の積層方向において（積層体 2 0 A を側面視して）、厚み調整部材 5 1 2 は、樹脂層 2 2 A、2 4 A および導体パターン 3 2 A、3 4 A に跨る位置に配置されている。加熱プレスされた状態において、厚み調整部材 5 1 2 の平面視した形状は、貫通孔 4 2 2、4 4 2 の形状と同じである。

[0070] 加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 1、5 1 2 の厚みは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 A の厚みと加熱プレス前の樹脂層 2 4 A の厚みを加算した厚みを超過しており、好ましくは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 A の厚み、加熱プレス前の樹脂層 2 4 A の厚み、導体パターン 3 2 A の厚み、および、導体パターン 3 4 A の厚みを加算した厚みである。なお、加熱プレス前の厚み調整部材 5 1 1、5 1 2 の厚みは、加熱プレス前の樹脂層 2 2 A の厚み、加熱プレス前の樹脂層 2 4 A の厚み、導体パターン 3 2 A の厚み、および、導体パターン 3 4 A の厚みを加算した厚みよりもやや大きくてもよい。

[0071] この構成により、第 1 の実施形態と同様に、導体パターン 3 2 A、3 4 A と樹脂層 2 2 A、2 4 A とがともに、積層体 2 0 A の積層方向と直交する側面方向で、厚み調整部材 5 1 1、5 1 2 と接する。このため、加熱プレス時に側面方向から導体パターン 3 2 A、3 4 A と樹脂層 2 2 A、2 4 A とに同様の応力が加わるので、樹脂の流動による樹脂層 2 2 A、2 4 A に対する導体パターン 3 2 A、3 4 A の移動は抑制され、樹脂層 2 2 A、2 4 A に対する導体パターン 3 2 A、3 4 A の位置ズレが抑制される。すなわち、積層体 2 0 A の内部に、二層の導体パターンが形成されていても、これらの導体パターンの位置ズレを抑制することができる。なお、導体パターンが三層以上であっても、同様の構成を適用することによって、位置ズレを抑制できる。また、厚み調整部材 5 1 1、5 1 2 は、導体パターン 3 2 A、3 4 A と樹脂層 2 2 A、2 4 A とに跨っているため、樹脂層 2 2 A と導体パターン 3 2 A とに跨る部材と、樹脂層 2 4 A と導体パターン 3 4 A とに跨る部材とから構

成するよりも、これらの部材間の位置ズレもなく、樹脂層 2 2 A、2 4 A に対する導体パターン 3 2 A、3 4 A の位置ズレがより確実に抑制される。

[0072] これにより、図 5 に示すように、導体パターン 3 1、導体パターン 3 2 A、導体パターン 3 4 A、および、層間接続導体 6 1 A、6 1 B によってスパイラル形状のコイルを形成する場合、当該コイルの特性の変化を抑制できる。なお、層間接続導体 6 1 A、6 2 A は、複数の樹脂層 2 1、2 2 A、2 4 A、2 3 の積層方向に延びる形状である。層間接続導体 6 1 A は、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 A とを接続する導体パターンである。層間接続導体 6 2 A は、導体パターン 3 2 A と導体パターン 3 4 A とを接続する導体パターンである。

[0073] なお、上述の説明では、樹脂層と同じ材質の平板から厚み調整部材を形成する態様を示したが、厚み調整部材として、樹脂スラリーを用いてもよい。図 8 は、本発明の実施形態に係る多層基板の第 2 の製造方法を示すフローチャートである。以下では、第 1 の実施形態に係る多層基板 1 0 の製造方法を示している。

[0074] ステップ S 1 0 1 およびステップ S 1 0 2 は、図 4 に示す製造方法と同じであり、説明を省略する。

[0075] 樹脂スラリーを段差解消用の貫通孔 4 2 内に充填して、樹脂層 2 1、2 2、2 3 をそれぞれに形成する複数の樹脂シートを積層する (S 1 1 1)。この際、樹脂スラリーの厚みは、上述の平板の厚み調整部材の厚みと同じように設定されている。そして、この積層体を加熱プレスする (S 1 0 5)。この加熱プレス時の加熱によって、樹脂スラリーが固化して、厚み調整部材として機能する。加熱プレス後は、それぞれ個片に切り分け、多層基板 1 0 を形成する。

[0076] このような製造方法を用いても、導体パターンの位置ズレが抑制された多層基板を容易に製造することができる。

## 符号の説明

[0077] 1 0、1 0 A : 多層基板



20、20A：積層体

21、22、22A、23、24A：樹脂層

31、32、32A、34A：導体パターン

42、421、422、441、442：貫通孔

51、511、512：厚み調整部材

61、61A、62A：層間接続導体

## 請求の範囲

- [請求項1]           それぞれに熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層が積層された積層体と、
- 前記複数の樹脂層に含まれる第1の樹脂層の主面に形成され、且つ前記積層体の内部に配置された第1の内部導体パターンと、
- 前記積層体を平面視して前記第1の内部導体パターンと異なる位置にあり、前記第1の樹脂層を厚み方向に貫通する段差解消用の貫通孔と、
- 前記複数の樹脂層と同じ材質からなり、前記貫通孔の内部に配置され、前記第1の樹脂層の厚みを超える厚みを有する厚み調整部材と、
- を備える、多層基板。
- [請求項2]           前記厚み調整部材は、前記複数の樹脂層の積層方向において、前記第1の樹脂層と前記第1の内部導体パターンとに跨って配置されている、
- 請求項1に記載の多層基板。
- [請求項3]           前記厚み調整部材は、前記複数の樹脂層と同じ熱可塑性樹脂からなる、
- 請求項1または請求項2に記載の多層基板。
- [請求項4]           前記厚み調整部材の厚みは、前記第1の樹脂層の厚みと前記第1の内部導体パターンの厚みとを加算した厚みと同じである、
- 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の多層基板。
- [請求項5]           前記複数の樹脂層に含まれる第2の樹脂層の主面に形成され、且つ前記積層体の内部に配置された第2の内部導体パターンを、さらに備え、
- 前記第2の樹脂層は、積層方向において前記第1の樹脂層に隣接しており、
- 前記第2の内部導体パターンは、前記積層体を平面視して、前記第1の内部導体パターンに重なる部分を有しており、

前記段差解消用の貫通孔は、前記積層体を平面視して前記第2の内部導体パターンと異なる位置にあり、前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層とを貫通しており、

前記厚み調整部材は、

前記第1の樹脂層の厚み、および、前記第2の樹脂層の厚みを加算した厚みを超える厚みを有する、

請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の多層基板。

[請求項6] 前記厚み調整部材の厚みは、前記第1の樹脂層の厚み、前記第1の内部導体パターンの厚み、前記第2の樹脂層の厚み、および前記第2の内部導体パターンの厚みを加算した厚みと同じである、

請求項5に記載の多層基板。

[請求項7] 前記第1の内部導体パターンと前記第2の内部導体パターンとは、線状の導体であり、前記積層方向に延びる層間接続導体で接続されている、

請求項5または請求項6に記載の多層基板。

[請求項8] 前記積層体の表面を形成する第3の樹脂層の表面に形成された表面導体パターンを備え、

前記表面導体パターンは、前記積層体を平面視して、前記第1の内部導体パターンに重なる部分を有しており、

前記厚み調整部材は、

前記第1の樹脂層の厚みを超える厚みを有する、

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の多層基板。

[請求項9] 前記厚み調整部材の厚みは、前記第1の樹脂層の厚み、前記第1の内部導体パターンの厚み、および前記表面導体パターンの厚みを加算した厚みと同じである、

請求項8に記載の多層基板。

[請求項10] 前記第1の内部導体パターンと前記表面導体パターンとは、線状の導体であり、前記複数の樹脂層の積層方向に延びる層間接続導体で接

続されている、

請求項 8 または請求項 9 に記載の多層基板。

[請求項11] 熱可塑性樹脂からなる第 1 の樹脂層の主面に内部導体パターンを形成する工程と、

前記第 1 の樹脂層における前記内部導体パターンと異なる位置に、前記第 1 の樹脂層を厚み方向に貫通する段差解消用の貫通孔を形成する工程と、

前記段差解消用の貫通孔に嵌る形状であり、前記第 1 の樹脂層と同じ材質からなり、前記第 1 の樹脂層の厚みを超える厚みを有する厚み調整部材を形成する工程と、

前記内部導体パターンが積層体の内部に配置されるように前記第 1 の樹脂層を含むそれぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層して前記積層体を形成する工程と、

前記積層体を加熱プレスする工程と、

を有する多層基板の製造方法。

[請求項12] 前記厚み調整部材の厚みは、前記第 1 の樹脂層の厚みと前記内部導体パターンの厚みとを加算した厚みと同じである、

請求項 11 に記載の多層基板の製造方法。

[請求項13] 熱可塑性樹脂からなる第 1 の樹脂層の主面に内部導体パターンを形成する工程と、

前記第 1 の樹脂層における前記内部導体パターンと異なる位置に、前記第 1 の樹脂層を厚み方向に貫通する段差解消用の貫通孔を形成する工程と、

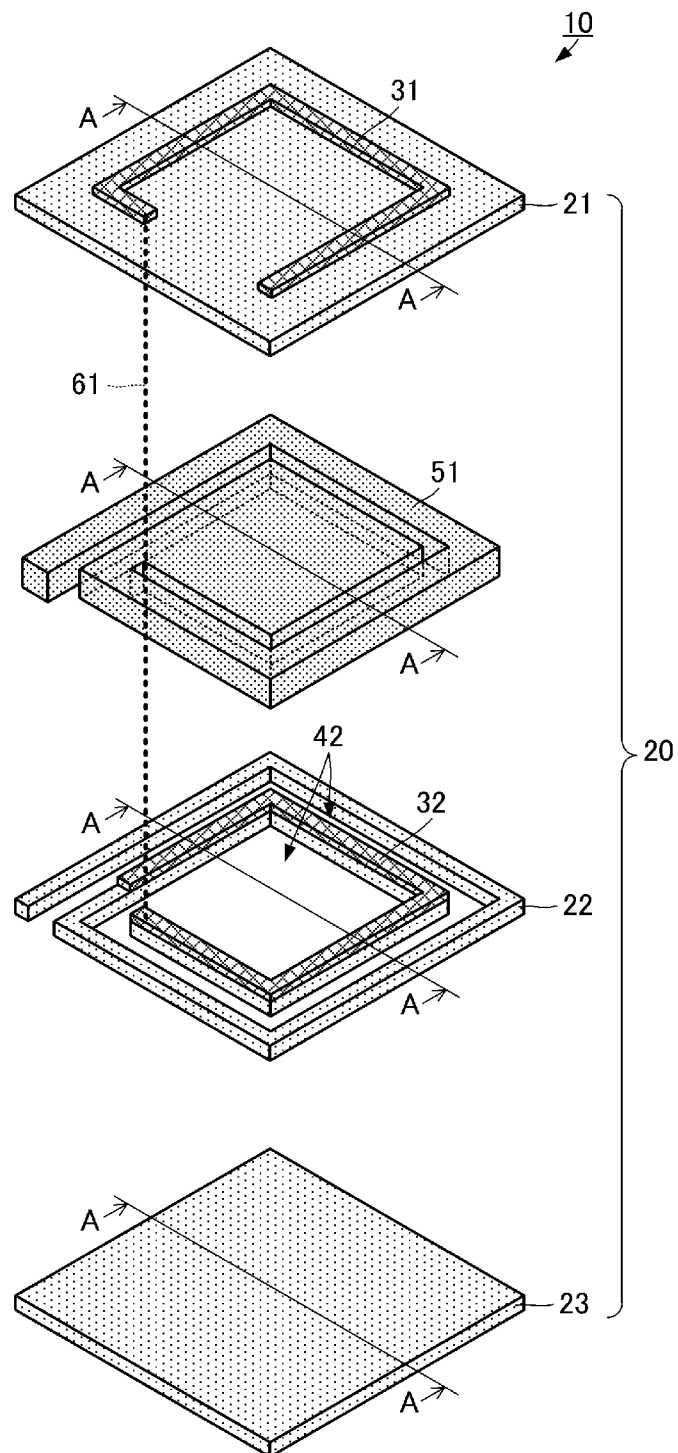
前記内部導体パターンが積層体の内部に配置されるように前記第 1 の樹脂層を含むそれぞれが熱可塑性樹脂からなる複数の樹脂層を積層し、前記段差解消用の貫通孔に樹脂スラリーを充填して、前記積層体を形成する工程と、

前記積層体を加熱プレスする工程と、

を有する多層基板の製造方法。

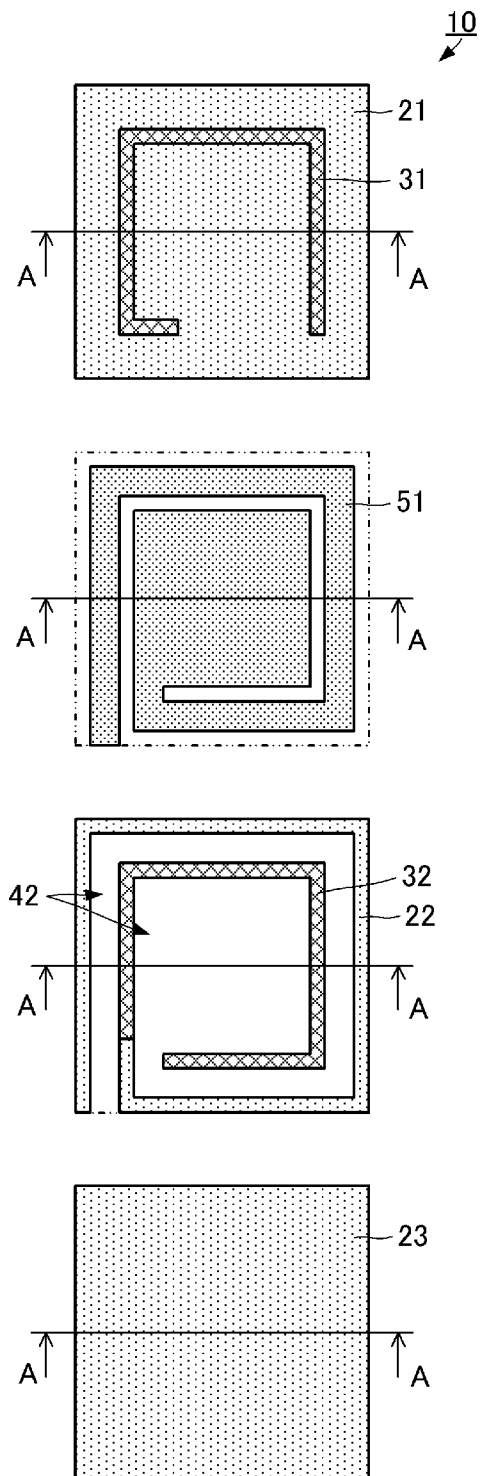
[図1]

【FIG.1】



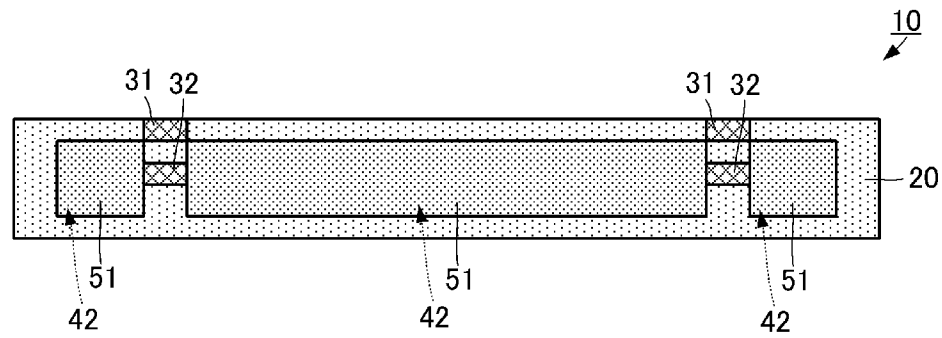
[図2]

【FIG.2】



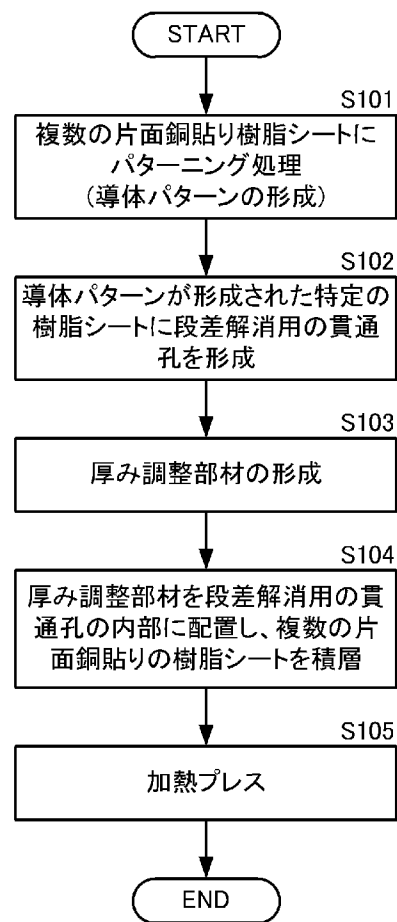
[図3]

【FIG.3】



[図4]

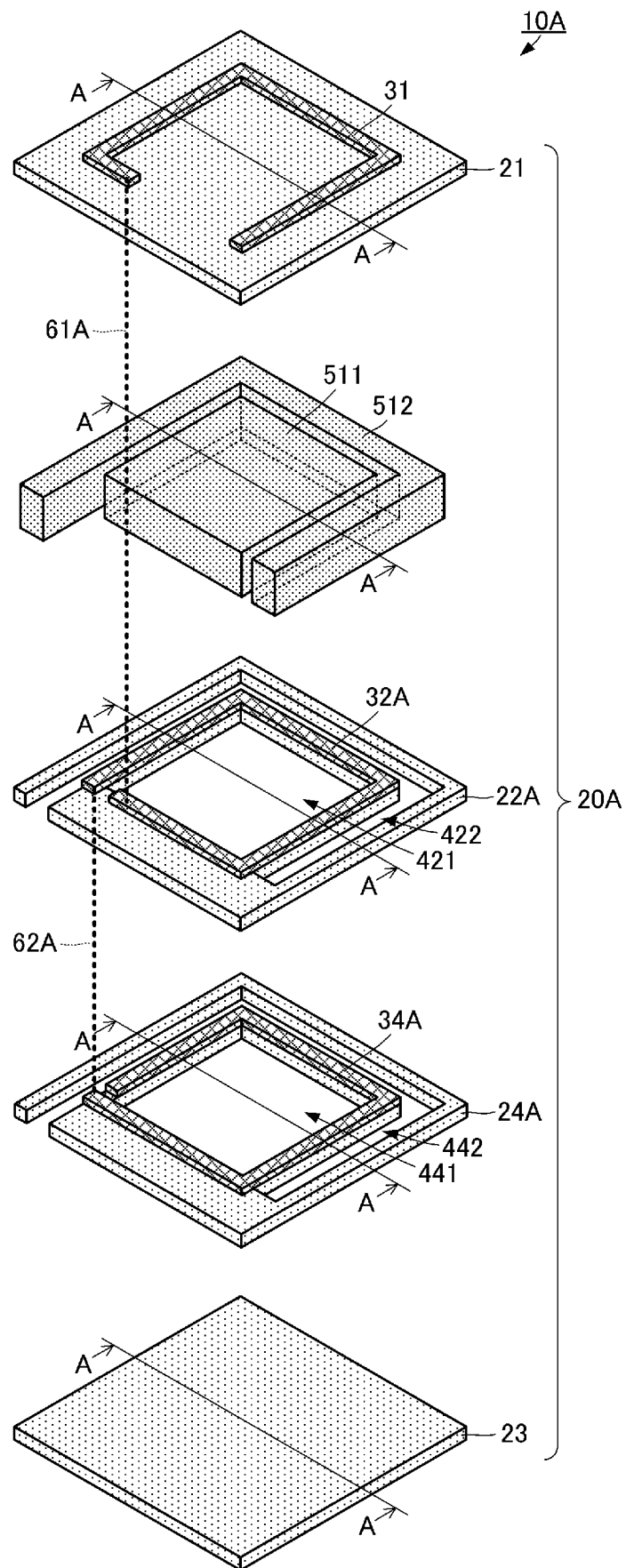
【FIG.4】





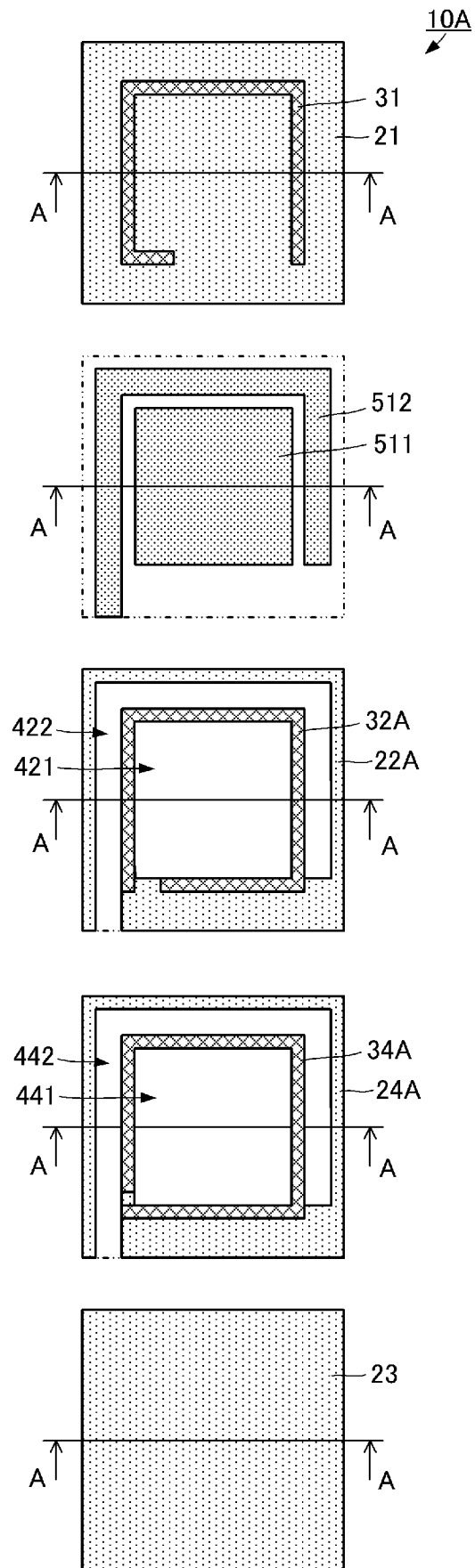
[図5]

【FIG.5】



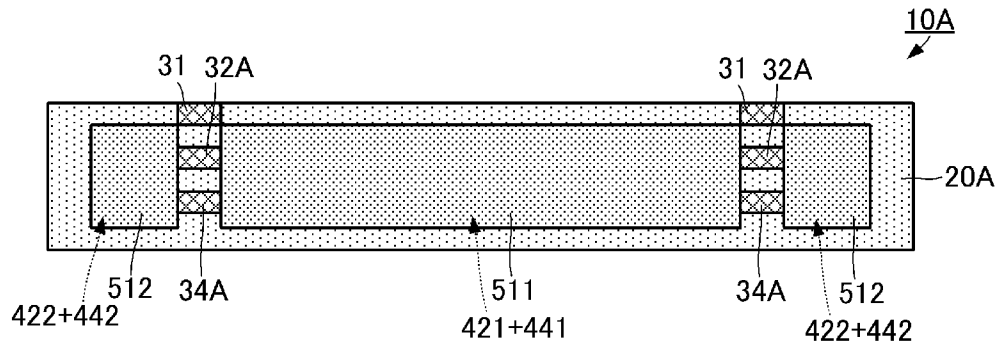
[図6]

【FIG.6】



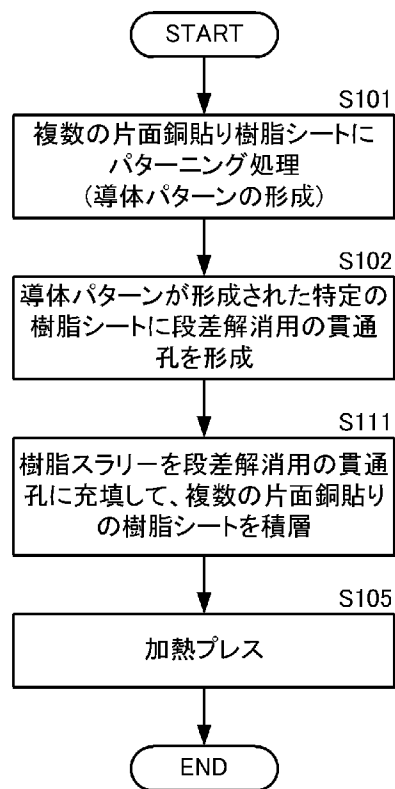
【図7】

【FIG.7】



【図8】

【FIG.8】



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017775

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i, H01F41/04(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)

H05K3/46, H01F17/00, H01F41/04

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2015/129601 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>03 September 2015 (03.09.2015),<br>paragraphs [0072] to [0077]; fig. 6<br>& US 2016/0055967 A1<br>paragraphs [0085] to [0090]; fig. 6<br>& CN 105190803 A | 1-13                  |
| A         | JP 04-321295 A (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>11 November 1992 (11.11.1992),<br>paragraphs [0027], [0032]<br>(Family: none)                                                                            | 1-13                  |
| A         | JP 2012-099600 A (Kyocera Corp.),<br>24 May 2012 (24.05.2012),<br>paragraphs [0008], [0009]<br>(Family: none)                                                                                           | 1-13                  |

☐ 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  
02 August 2017 (02.08.17)

Date of mailing of the international search report  
15 August 2017 (15.08.17)

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. H05K3/46(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i, H01F41/04(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. H05K3/46, H01F17/00, H01F41/04

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 |

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

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | WO 2015/129601 A1（株式会社村田製作所）2015.09.03,<br>段落[0072]-[0077], 図6<br>& US 2016/0055967 A1, 段落[0085]-[0090], 図6 & CN 105190803 A | 1-13           |
| A               | JP 04-321295 A（凸版印刷株式会社）1992.11.11,<br>段落[0027], [0032]（ファミリーなし）                                                             | 1-13           |
| A               | JP 2012-099600 A（京セラ株式会社）2012.05.24,<br>段落[0008], [0009]（ファミリーなし）                                                            | 1-13           |

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

02.08.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

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）

ゆずりは 広行

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3551