

(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

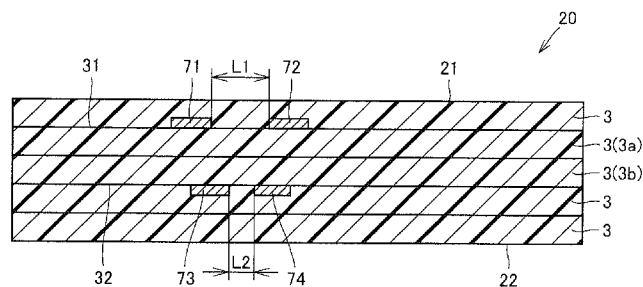
WO 2012/147550 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060241
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 16 日(16.04.2012)
- (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 2011-099400 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) 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 1 〇 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): 大坪 喜人 (OTSUBO, Yoshihito) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FLEXIBLE MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称: フレキシブル多層基板

[図1]



(57) Abstract: A flexible multilayer substrate (20) is provided with a laminated body containing a plurality of laminated resin layers (3), said laminated body having an innermost surface (21), which is a surface that functions as an inner side due to bending during use, and an outermost surface (22), which is a surface that functions as an outer side due to bending during use. The laminated body is provided with, in a section that bends: a first conductor film pattern (71) and a second conductor film pattern (72) positioned in such a manner as to be separated from each other on a first surface (31); and a third conductor film pattern (73) and a fourth conductor film pattern (74) positioned in such a manner as to be separated from each other on a second surface (32), which exists at a position closer to the outermost surface (22) than the first surface (31). The interval between the third conductor film pattern (73) and the fourth conductor film pattern (74) is narrower than the interval between the first conductor film pattern (71) and the second conductor film pattern (72).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/147550 A1



フレキシブル多層基板（２０）は、積層された複数の樹脂層（３）を含む積層体を備え、この積層体は、使用時に折り曲げられることによって内側となる表面である最内側表面（２１）と外側となる表面である最外側表面（２２）とを有する。この積層体は、その折り曲げられる部分において、第１面（３１）において互いに離隔するように配置された第１導体膜パターン（７１）および第２導体膜パターン（７２）と、第１面（３１）より最外側表面（２２）に近い位置に存在する第２面（３２）において互いに離隔するように配置された第３導体膜パターン（７３）および第４導体膜パターン（７４）とを備える。第３導体膜パターン（７３）と第４導体膜パターン（７４）との間隔は、第１導体膜パターン（７１）と第２導体膜パターン（７２）との間隔より狭い。

明 細 書

発明の名称：フレキシブル多層基板

技術分野

[0001] 本発明は、フレキシブル多層基板に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的に、フレキシブル多層基板は樹脂層を積層して作製することができる。このようなフレキシブル多層基板は、ある特定の側に曲げられたまま実装される場合がある。フレキシブル多層基板は、用途によっては、その実装時に曲げられた状態のまま使用されることもありえ、あるいは、実装時には曲げられていなかったとしても、使用時に繰り返し曲げられることもありうる。

[0003] 同じ側に曲げられるフレキシブル基板の一例は、特開２００７－２０１２６３号公報（特許文献１）に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００７－２０１２６３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] フレキシブル多層基板が、曲げられた状態のまま使用される場合や、繰り返し曲げられて使用される場合は、フレキシブル多層基板の内部の導体同士が接触することによって短絡が生じることが問題となる。

[0006] 従来技術に基づくフレキシブル多層基板の一例として、たとえば図１８に示すようなフレキシブル多層基板１０を考える。フレキシブル多層基板１０においては複数の樹脂層３が積層されている。個々の樹脂層３の表面に沿って導体膜パターン７が形成されている。複数の樹脂層３の各々に導体膜パターン７が形成されているので、導体膜パターン７はフレキシブル多層基板１０の内部において複数の層に分布して配置されている。１つの層において複

数の導体膜パターン 7 が配置されている。個々の樹脂層 3 を厚み方向に貫通するようにビア導体 6 が設けられている。フレキシブル多層基板 10 の中央において長方形で囲まれた A 部に注目する。フレキシブル多層基板 10 が曲げられたときには A 部も曲げられる。曲げられたときの A 部を図 19 に示す。図 19 では、最も内側の面において導体膜パターン同士の間で樹脂層 3 の表面が座屈している。このように、一定以上曲げられた場合には、曲げの内側においては、同じ層に属する導体膜パターン 7 同士が接触しうる。本来互いに離隔しているはずの導体膜パターン 7 同士が接触することによって短絡が生じ、フレキシブル多層基板の動作不良をもたらす。

[0007] そこで、本発明は、曲げて使用される際の内部における導体同士の接触による短絡を生じにくくすることができるフレキシブル多層基板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に基づくフレキシブル多層基板は、積層された複数の樹脂層を含む積層体を備え、上記積層体は、使用時に折り曲げられることによって内側となる表面である最内側表面と外側となる表面である最外側表面とを有し、上記積層体は、その折り曲げられる部分において、上記複数の樹脂層のいずれかの表面である第 1 面において互いに離隔するように配置された第 1 導体膜パターンおよび第 2 導体膜パターンと、上記第 1 面より上記最外側表面に近い位置に上記複数の樹脂層のいずれかの表面として存在する第 2 面において互いに離隔するように配置された第 3 導体膜パターンおよび第 4 導体膜パターンとを備え、上記第 3 導体膜パターンと上記第 4 導体膜パターンとの間隔は、上記第 1 導体膜パターンと上記第 2 導体膜パターンとの間隔より狭い。この構成を採用することにより、第 3 導体膜パターンと第 4 導体膜パターンとの間隔は、第 1 導体膜パターンと第 2 導体膜パターンとの間隔に比べて伸びにくいので、局所的な区間における急激な曲げが抑制され、導体同士の接触による短絡を生じにくくすることができる。

[0009] 上記発明において好ましくは、上記第 1 導体膜パターンと上記第 3 導体膜

パターンとは、厚み方向に貫通するように、第1ビア導体によって電氣的に接続されており、上記第2導体膜パターンと上記第4導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第2ビア導体によって電氣的に接続されている。この構成を採用することにより、第1ビア導体と第2ビア導体との間隔は伸びにくくなるので、局所的な区間における急激な曲げがさらに抑制され、導体同士の接触による短絡を生じにくくすることができる。

[0010] 上記発明において好ましくは、上記積層体は、その折り曲げられる部分において、上記第2面よりさらに上記最外側表面に近い位置に上記複数の樹脂層のいずれかの表面として存在する第3面において互いに離隔するように配置された第5導体膜パターンおよび第6導体膜パターンを備え、上記第3導体膜パターンと上記第5導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第3ビア導体によって電氣的に接続されており、上記第4導体膜パターンと上記第6導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第4ビア導体によって電氣的に接続されており、上記第3ビア導体と上記第4ビア導体との間隔は、上記第1ビア導体と上記第2ビア導体との間隔より狭い。この構成を採用することにより、第3ビア導体と第4ビア導体との間隔は第1ビア導体と第2ビア導体との間隔に比べて伸びにくいので、局所的な区間における急激な曲げがさらに抑制され、導体同士の接触による短絡を生じにくくすることができる。

[0011] 上記発明において好ましくは、上記第1面は、上記最内側表面である。この構成を採用することにより、効果をより顕著に享受することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に基づく実施の形態1におけるフレキシブル多層基板の断面図である。

[図2]本発明に基づく実施の形態1におけるフレキシブル多層基板の第1の変形例の断面図である。

[図3]本発明に基づく実施の形態1におけるフレキシブル多層基板の第2の変形例の断面図である。

[図4]本発明に基づく実施の形態1におけるフレキシブル多層基板を曲げたときの主要部の説明図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態2におけるフレキシブル多層基板の断面図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態2におけるフレキシブル多層基板を曲げたときの主要部の説明図である。

[図7]本発明に基づく実施の形態3におけるフレキシブル多層基板の断面図である。

[図8]本発明に基づく実施の形態4におけるフレキシブル多層基板の断面図である。

[図9]本発明に基づく実施の形態4におけるフレキシブル多層基板を曲げたときの主要部の説明図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態1～4におけるフレキシブル多層基板の好ましい構成の例の断面図である。

[図11]本発明に基づく実施の形態1～4におけるフレキシブル多層基板の構成を厚み方向に繰り返して含む例の断面図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第1の工程の説明図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第2の工程の説明図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第3の工程の説明図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第4の工程の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第5の工程の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法の第6の工程の説明図である。

[図18]従来技術に基づくフレキシブル多層基板の断面図である。

[図19]従来技術に基づくフレキシブル多層基板を曲げたときの主要部の説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] (実施の形態1)

図1～図3を参照して、本発明に基づく実施の形態1におけるフレキシブル多層基板について説明する。図1に示すように、本実施の形態におけるフレキシブル多層基板20は、積層された複数の樹脂層3を含む積層体を備える。この積層体は、使用時に折り曲げられることによって内側となる表面である最内側表面21と外側となる表面である最外側表面22とを有する。この積層体は、その折り曲げられる部分において、複数の樹脂層3のいずれかの表面である第1面31において互いに離隔するように配置された第1導体膜パターン71および第2導体膜パターン72と、第1面31より最外側表面22に近い位置に複数の樹脂層3のいずれかの表面として存在する第2面32において互いに離隔するように配置された第3導体膜パターン73および第4導体膜パターン74とを備える。第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74との間隔L2は、第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72との間隔L1より狭い。

[0014] 図1では、説明の便宜のため、複数の樹脂層3の積層体のうち関連する4つの導体膜パターンのみを表示しているが、実際にはこれらの導体膜パターンの他に導体膜パターンや導体ビアが存在していてもよい。

[0015] 図1に示した例では、複数の樹脂層3の中には、樹脂層3aと樹脂層3bとが含まれている。第1面31は樹脂層3aの上面であり、第2面32は樹脂層3bの下面である。図1に示した例では、樹脂層3aと樹脂層3bとは接しているが、接していなくてもよい。たとえば図2に示すように樹脂層3aと樹脂層3bとの間に他の樹脂層3が1層以上介在してもよい。

[0016] 第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74との間隙は、第1面31に投影したとき、第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72との

間隙に包含されるような位置にあることが好ましいが、たとえば図3に示すように多少ずれた位置にあってもよい。

[0017] 図1に示したフレキシブル多層基板20を曲げたときの主要部の様子を図4に示す。一般的に曲げられた部材においては、内側で圧縮状態となり、外側で引張状態となる。導体膜パターンが硬く樹脂層3は軟らかいので、フレキシブル多層基板20を曲げたときに伸縮するのは主に樹脂層3であり、ここに導体膜パターンが存在すると、伸縮が抑えられて曲がりにくくなる。

[0018] 本実施の形態では、第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74との間隔L2は、第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72との間隔L1より狭くなっているため、このフレキシブル多層基板20を曲げたときには、第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74との間隔が多少引っ張られて伸びたとしてもその伸び24は小さなものとなる。したがって、第2面32はあまり伸びることができない。あまり伸びない第2面32を外側寄りの内部に含んでいることから、この局所的な区間における急激な曲げは抑制される。また、第2面32に密に配置された第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74により、伸縮が抑えられて曲がりにくくなり、その結果、この局所的な区間における急激な曲げは抑制される。さらに、第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72との間隔L1は、間隔L2より広がっているため、曲げた状態でも第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72とが接する確率は抑えられる。したがって、本実施の形態におけるフレキシブル多層基板では、曲げて使用される際の内部における導体同士の接触による短絡を生じにくくすることができる。

[0019] (実施の形態2)

図5を参照して、本発明に基づく実施の形態2におけるフレキシブル多層基板について説明する。

[0020] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板40は、図5に示すように、その折り曲げられる部分において、複数のビア導体6と複数の導体膜パターン7とを内部に備えている。たとえばA部の内部には、3つの層に分布する

ように導体膜パターンが配置されており、これらの間を厚み方向に接続するようにビア導体 6 が形成されている。このような構成においても、いくつかの導体膜パターンを適宜、第 1 導体膜パターン 7 1、第 2 導体膜パターン 7 2、第 3 導体膜パターン 7 3、および第 4 導体膜パターン 7 4 とみなすことによって、実施の形態 1 で説明した関係が成り立っていればよい。さらに、第 1 導体膜パターン 7 1 と第 3 導体膜パターン 7 3 とは、厚み方向に貫通するように、ビア導体 6 で接続されており、第 2 導体膜パターン 7 2 と第 4 導体膜パターン 7 4 とは、厚み方向に貫通するように、ビア導体 6 で接続されている。図 5 において符号を付して示した第 1 導体膜パターン 7 1、第 2 導体膜パターン 7 2、第 3 導体膜パターン 7 3、および第 4 導体膜パターン 7 4 の当てはめ方はあくまで一例である。他の当てはめ方であってもよい。

[0021] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板 4 0 を曲げたときの A 部の様子を図 6 に示す。第 3 導体膜パターン 7 3 と第 4 導体膜パターン 7 4 との間隔が短くなっているため、第 2 面 3 2 は伸びにくく、曲がりにくい。A 部の曲がり具合は、第 2 面 3 2 の曲がりにくさによって制約を受ける。また、第 1 導体膜パターン 7 1 と第 3 導体膜パターン 7 3 との間、および、第 2 導体膜パターン 7 2 と第 4 導体膜パターン 7 4 との間をそれぞれ接続するようにビア導体 6 が存在することにより、この部分の樹脂の伸び量も限られ、局所的な区間における急激な曲げが抑制される。さらに、第 1 導体膜パターン 7 1 と第 2 導体膜パターン 7 2 との間隔は、第 3 導体膜パターン 7 3 と第 4 導体膜パターン 7 4 との間隔に比べれば長いので、A 部が曲がった状態でも第 1 導体膜パターン 7 1 と第 2 導体膜パターン 7 2 とは接触し合うことはなく、短絡は避けられる。

[0022] (実施の形態 3)

図 7 を参照して、本発明に基づく実施の形態 3 におけるフレキシブル多層基板について説明する。本実施の形態におけるフレキシブル多層基板 4 1 は、実施の形態 1 で説明した特徴を備え、さらに以下の特徴を備えている。

[0023] 図 7 に示すように、フレキシブル多層基板 4 1 においては、前記積層体は

、その折り曲げられる部分において、第2面32よりさらに最外側表面22に近い位置に前記複数の樹脂層3のいずれかの表面として存在する第3面33において互いに離隔するように配置された第5導体膜パターン75および第6導体膜パターン76を備える。第1導体膜パターン71と第3導体膜パターン73とは、厚み方向に貫通するように、第1ビア導体61によって電氣的に接続されている。第2導体膜パターン72と第4導体膜パターン74とは、厚み方向に貫通するように、第2ビア導体62によって電氣的に接続されている。第3導体膜パターン73と第5導体膜パターン75とは、厚み方向に貫通するように、第3ビア導体63によって電氣的に接続されている。第4導体膜パターン74と第6導体膜パターン76とは、厚み方向に貫通するように、第4ビア導体64によって電氣的に接続されている。第3ビア導体63と第4ビア導体64との間隔M2は、第1ビア導体と前記第2ビア導体との間隔M1より狭い。

[0024] なお、ビア導体同士の間隔は、ビア導体同士の最も接近している部分での距離をいうものとする。

[0025] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板41は、実施の形態1の構成も備えているので、曲げたときには、実施の形態1で述べたような効果も生じる。すなわち、導体膜パターン同士の間隔が狭い面が十分に伸びないことにより、曲げが抑制される。さらに、本実施の形態では、その他に、第3ビア導体63と第4ビア導体64との間隔M2が、第1ビア導体と前記第2ビア導体との間隔M1より狭い状態となっているので、第3ビア導体63と第4ビア導体64との間にある樹脂の伸び量もさらに限られることとなり、これによっても曲げがさらに抑制される。その結果、曲げの内側にある第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72とは接触しにくくなる。

[0026] したがって、本実施の形態におけるフレキシブル多層基板では、曲げて使用される際の内部における導体同士の接触による短絡をより生じにくくすることができる。

[0027] (実施の形態4)

図8を参照して、本発明に基づく実施の形態4におけるフレキシブル多層基板について説明する。

[0028] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板42は、図8に示すように、その折り曲げられる部分において、複数のビア導体6と複数の導体膜パターン7とを内部に備えている。フレキシブル多層基板42は、実施の形態2で説明したフレキシブル多層基板40と似ている。本実施の形態におけるフレキシブル多層基板42は、A部の内部に、3つの層に分布するように導体膜パターンが配置されており、これらの間を厚み方向に接続するようにビア導体が形成されているという点では、フレキシブル多層基板40と共通しているが、ビア導体の位置が異なる。このような構成においても、いくつかの導体膜パターンを適宜、第1導体膜パターン71、第2導体膜パターン72、第3導体膜パターン73、第4導体膜パターン74、第5導体膜パターン75および第6導体膜パターン76、とみなし、これらの間を接続するビア導体を適宜、第1ビア導体61、第2ビア導体62、第3ビア導体63および第4ビア導体64とみなすことによって、実施の形態3で説明した関係が成り立っていればよい。図8において符号を付して示した導体膜パターンおよびビア導体に関する当てはめ方はあくまで一例である。他の当てはめ方であってもよい。

[0029] 図8においては、第1ビア導体61は、上下2層分に連なるビア導体の連続体である。1層分のビア導体はテーパ形状となっており、その太くなっている部分同士を当接させるように接合した形となっているので、第1ビア導体61は厚み方向の中央部分が最も太くなっている。第2ビア導体62も同様である。図8においては、第1ビア導体61および第2ビア導体62に関しては、複数の樹脂層3にまたがるビア導体の連続体を割り当てているが、このような割り当て方であってもよい。

[0030] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板42を曲げたときのA部の様子を図9に示す。第3導体膜パターン73と第4導体膜パターン74との間隔が短くなっていることによって、曲がりにくくなっていることに加えて、

第3ビア導体63と第4ビア導体64との間隔が、第1ビア導体61と前記第2ビア導体62との間隔より狭い状態となっているので、樹脂が伸びにくく、さらに曲がりにくくなっている。その結果、曲げの内側にある第1導体膜パターン71と第2導体膜パターン72とは接触しにくくなる。

[0031] したがって、本実施の形態におけるフレキシブル多層基板では、曲げて使用される際の内部における導体同士の接触による短絡をより生じにくくすることができる。

[0032] なお、これまでのいくつかの実施の形態においては、フレキシブル多層基板の内部に存在するA部を取り出して説明してきた。第1面は積層体の内部に隠れた面であった。しかし、このような構成に限らず、第1面が最内側表面として露出している構成であってもよい。むしろそのような構成は好ましい。すなわち、たとえば図10に示すフレキシブル多層基板43のように、第1面31は、最内側表面21であることが好ましい。このような構成であれば、本発明の効果をより顕著に享受することができるからである。

[0033] なお、上記各実施の形態では、曲げられた際の状態を説明するために、フレキシブル多層基板の中央にあるA部を例にとって説明してきたが、このような部分はフレキシブル多層基板の中央にあるとは限らず、折り曲げ可能な部分であれば、長手方向の一方に寄った箇所にあってもよい。また、フレキシブル多層基板の長手方向の途中の複数箇所において、上記各実施の形態で説明したような構造がそれぞれ含まれていてもよい。

[0034] フレキシブル多層基板の厚み方向において、1回だけでなく2回以上繰り返すように、上記各実施の形態で説明したような構造が含まれていてもよい。たとえば図11に示すフレキシブル多層基板44では、厚み方向に並ぶように第1部分25と第2部分26とが含まれており、第1部分25と第2部分26との各々の内部において、実施の形態1で述べたような構成が存在する。第1部分25には、第1面311、第2面321が含まれており、第1面311における導体膜パターン同士の間隔より第2面321における導体膜パターン同士の間隔の方が狭くなっている。第2部分26には、第1面3

12、第2面322が含まれており、第1面312における導体膜パターン同士の間隔より第2面322における導体膜パターン同士の間隔の方が狭くなっている。このような構成であっても、第1部分25と第2部分26との各々の内部において、導体膜パターン同士の間隔が狭くなっている部分では曲げにくさをもたらし、導体膜パターン同士の短絡を抑制することとなるので、上記各実施の形態の効果を得ることができる。ここでは、実施の形態1の構成が厚み方向に繰り返している構成を例示したが、実施の形態2～4の構成が厚み方向に繰り返している構成であっても同様のことがいえる。

[0035] (実施の形態5)

図12～図17を参照して、本発明に基づく実施の形態5におけるフレキシブル多層基板の製造方法について説明する。

[0036] まず、図12に示すような導体箔付き樹脂シート12を用意する。導体箔付き樹脂シート12は、樹脂層3の片面に導体箔17が付着した構造のシートである。樹脂層3は、たとえば熱可塑性樹脂であるLCP（液晶ポリマー）からなるものである。樹脂層3の材料としては、LCPの他に、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PEI（ポリエーテルイミド）、PPS（ポニフェニレンスルファイド）、PI（ポリイミド）などであってもよい。導体箔17は、たとえばCuからなる厚さ18 μ mの箔である。なお、導体箔17の材料はCu以外にAg、Al、SUS、Ni、Auであってもよく、これらの金属のうちから選択された2以上の異なる金属の合金であってもよい。本実施の形態では、導体箔17は厚さ18 μ mとしたが、導体箔17の厚みは3～40 μ m程度であってよい。導体箔17は、回路形成が可能な厚みであればよい。

[0037] 次に、図13に示すように、導体箔付き樹脂シート12の樹脂層3側の表面に炭酸ガスレーザ光を照射することによって樹脂層3を貫通するようにビア孔11を形成する。ビア孔11は、樹脂層3を貫通しているが導体箔17は貫通していない。その後、ビア孔11のスミア（図示せず）を除去する。ここではビア孔11を形成するために炭酸ガスレーザ光を用いたが、他の種

類のレーザ光であってもよい。また、ビア孔 11 を形成するためにレーザ光照射以外の方法を採用してもよい。

[0038] 次に、図 14 に示すように、導体箔付き樹脂シート 12 の導体箔 17 の表面にスクリーン印刷などの方法で、所望の回路パターンに対応するレジストパターン 13 を印刷する。

[0039] 次に、レジストパターン 13 をマスクとしてエッチングを行ない、図 15 に示すように、導体箔 17 のうちレジストパターン 13 で被覆されていない部分を除去する。その後、図 16 に示すように、レジストパターン 13 を除去する。こうして樹脂層 3 の一方の表面に所望の導体膜パターン 7 が得られる。

[0040] 次に、図 17 に示すように、ビア孔 11 に、スクリーン印刷などにより導電性ペーストを充填する。スクリーン印刷は、図 16、図 17 における下側の面から行なわれる。図 17 では説明の便宜上、ビア孔 11 が下方を向いた姿勢で表示しているが、実際には適宜姿勢を変えてスクリーン印刷を行なってよい。また、導電性ペーストの充填は、真空印刷によって行なってもよい。あるいは、導電性ペーストの充填は、ペースト充填機による穴埋めであってもよい。充填する導電性ペーストは上述したように銀を主成分とするものであってもよいが、その代わりにたとえば銅を主成分とするものであってもよい。この導電性ペーストは、のちに積層した樹脂層を熱圧着する際の温度（以下「熱圧着温度」という。）で、導体膜パターン 7 の材料である金属との間で合金層を形成するような金属粉を適量含むものであることが好ましい。この導電性ペーストは導電性を発揮するための主成分として銅すなわち Cu を含むので、この導電性ペーストは主成分の他に Ag, Cu, Ni のうち少なくとも 1 種類と、Sn, Bi, Zn のうち少なくとも 1 種類とを含むことが好ましい。図 17 では、導電性ペーストの充填により、ビア導体 6 が形成されている。樹脂層 3 はのちに積層して組み立てられるためのものであるので、複数の樹脂層 3 においてそれぞれ設計に従って、ビア導体 6 が配置される。

- [0041] 以上のように処理された複数の樹脂層 3 を積層して積層体を形成する。積層する際には、設計に従って、導体膜パターン同士の距離が設定される。あるいはさらにビア導体同士の距離が設定される。
- [0042] 複数の樹脂層 3 を途中まで積層した時点で、熱圧着温度より低い温度で仮圧着してもよい。仮圧着の温度は、たとえば 150℃以上 200℃以下である。仮圧着することにより、この時点までに積層した樹脂層 3 同士が接合される。仮圧着をした場合、さらに残りの樹脂層 3 を積み重ねる。
- [0043] 次に、この積層体を本圧着する。本圧着の工程では既に仮圧着された積層体および仮圧着より後から積層された樹脂層 3 の全体を一括して熱圧着する。本圧着の温度はたとえば 250℃以上 300℃以下である。上述の「熱圧着温度」は、この本圧着の温度を意味する。本圧着することにより、厚み方向に隣り合った樹脂層 3 同士は相互に接着されて一体的なフレキシブル多層基板が形成される。フレキシブル多層基板の上面または下面に露出するように配置された導体膜パターンがある場合、これらは外部電極となる。本圧着が済んだ後、外部電極の表面に、Ni、Auなどでめっき処理を施すことが好ましい。
- [0044] フレキシブル多層基板の上面および下面の両方に導体膜パターンを利用した外部電極を形成すべき場合、積層の途中のいずれかの層において表裏を反転させ、その反転箇所以外ではすぐ下の層と表裏同じ向きで積み重ねることが好ましい。
- [0045] 仮圧着を行わずに、全ての樹脂層 3 を積み重ねてからまとめて本圧着を行ってもよい。
- [0046] いずれにしても、本圧着を終えた時点で、上記各実施の形態で示したようなフレキシブル多層基板が得られる。
- [0047] 本実施の形態におけるフレキシブル多層基板の製造方法によれば、上記各実施の形態で述べたようなフレキシブル多層基板を得ることができる。
- [0048] なお、上記各実施の形態のうちいくつかにおいては、フレキシブル多層基板に含まれる樹脂層 3 の数が 5 である例を前提に説明してきたが、本発明を

適用するに当たっては、樹脂層の数は5以外であってもよい。

[0049] 上記各実施の形態では、いずれの部位においても厚みが一定なフレキシブル多層基板を前提に説明してきたが、本発明を適用するに当たっては、部位によって厚みが異なるフレキシブル多層基板であってもよい。

[0050] ここまでのところ、本発明に基づく製品を称するのに「フレキシブル多層基板」という名称を用いているが、これは全域にわたってフレキシブルとなっている多層基板に限定するものではない。部分的にリジッド部を含む多層基板であっても、フレキシブル部を含む多層基板であれば、そのフレキシブル部の内部で本発明を適用可能である。したがって、「フレキシブル多層基板」といった場合、いわゆるリジッドーフレキシブル多層基板も含むものとする。

[0051] なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明は、フレキシブル多層基板に利用することができる。

符号の説明

[0053] 3 樹脂層、6 ビア導体、7 導体膜パターン、10 (従来の)フレキシブル多層基板、11 ビア孔、12 導体箔付き樹脂シート、13 レジストパターン、17 導体箔、20, 40, 41, 42, 43 フレキシブル多層基板、21 最内側表面、22 最外側表面、24 伸び、25 第1部分、26 第2部分、31, 311, 312 第1面、32, 321, 322 第2面、33 第3面、61 第1ビア導体、62 第2ビア導体、63 第3ビア導体、64 第4ビア導体、71 第1導体膜パターン、72 第2導体膜パターン、73 第3導体膜パターン、74 第4導体膜パターン、75 第5導体膜パターン、76 第6導体膜パターン。

請求の範囲

[請求項1]

積層された複数の樹脂層（3）を含む積層体を備え、

前記積層体は、使用時に折り曲げられることによって内側となる表面である最内側表面（2 1）と外側となる表面である最外側表面（2 2）とを有し、

前記積層体は、その折り曲げられる部分において、

前記複数の樹脂層のいずれかの表面である第1面（3 1, 3 1 1, 3 1 2）において互いに離隔するように配置された第1導体膜パターン（7 1）および第2導体膜パターン（7 2）と、

前記第1面より前記最外側表面に近い位置に前記複数の樹脂層のいずれかの表面として存在する第2面（3 2, 3 2 1, 3 2 2）において互いに離隔するように配置された第3導体膜パターン（7 3）および第4導体膜パターン（7 4）とを備え、

前記第3導体膜パターンと前記第4導体膜パターンとの間隔は、前記第1導体膜パターンと前記第2導体膜パターンとの間隔より狭い、フレキシブル多層基板。

[請求項2]

前記第1導体膜パターンと前記第3導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第1ビア導体（6 1）によって電氣的に接続されており、

前記第2導体膜パターンと前記第4導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第2ビア導体（6 2）によって電氣的に接続されている、請求項1に記載のフレキシブル多層基板。

[請求項3]

前記積層体は、その折り曲げられる部分において、前記第2面よりさらに前記最外側表面に近い位置に前記複数の樹脂層のいずれかの表面として存在する第3面（3 3）において互いに離隔するように配置された第5導体膜パターン（7 5）および第6導体膜パターン（7 6）を備え、

前記第3導体膜パターンと前記第5導体膜パターンとは、厚み方向

に貫通するように、第3ビア導体（63）によって電氣的に接続されており、

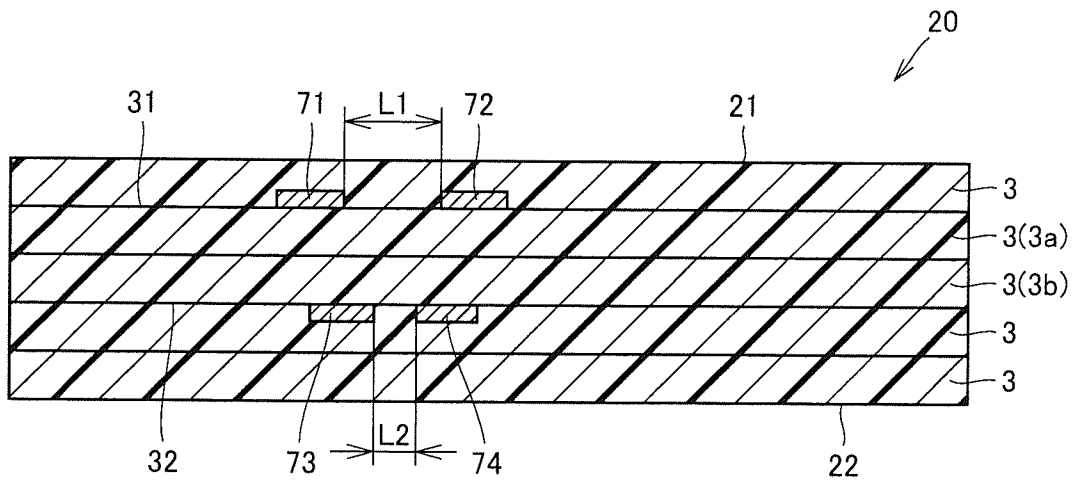
前記第4導体膜パターンと前記第6導体膜パターンとは、厚み方向に貫通するように、第4ビア導体（64）によって電氣的に接続されており、

前記第3ビア導体と前記第4ビア導体との間隔は、前記第1ビア導体と前記第2ビア導体との間隔より狭い、請求項2に記載のフレキシブル多層基板。

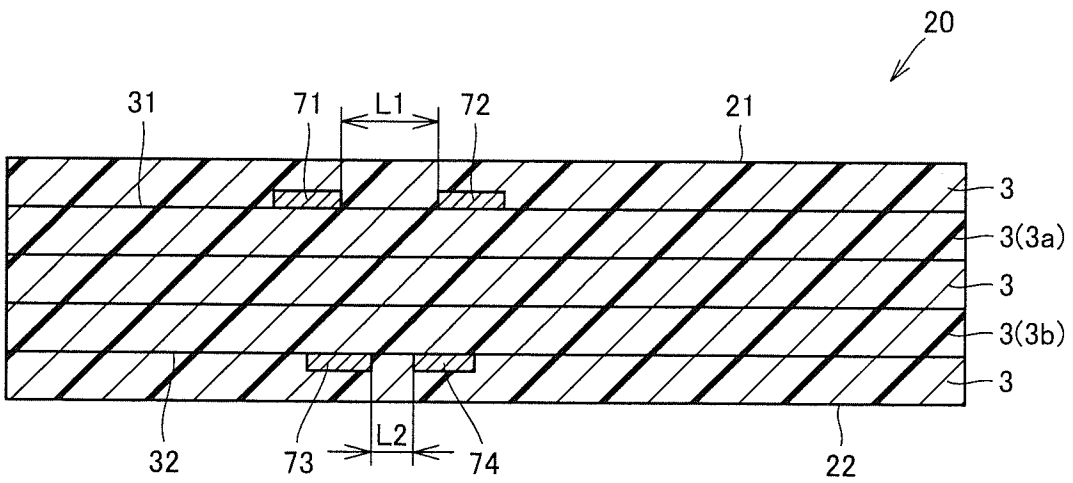
[請求項4]

前記第1面は、前記最内側表面である、請求項1に記載のフレキシブル多層基板。

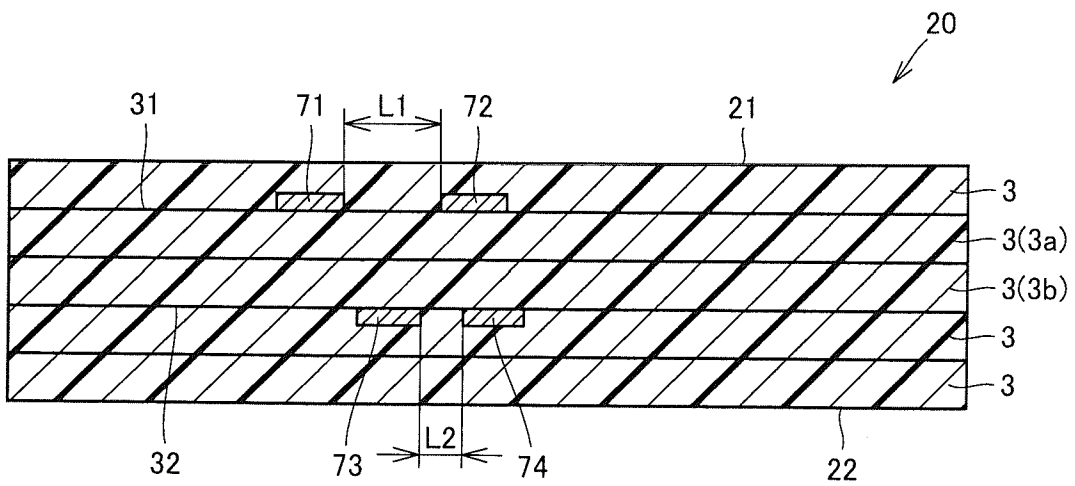
[図1]



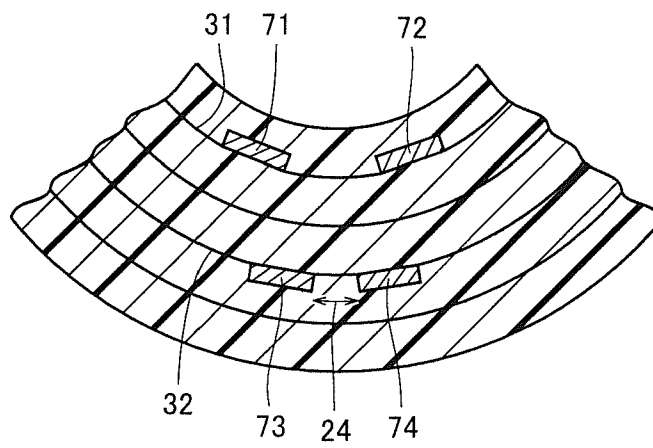
[図2]



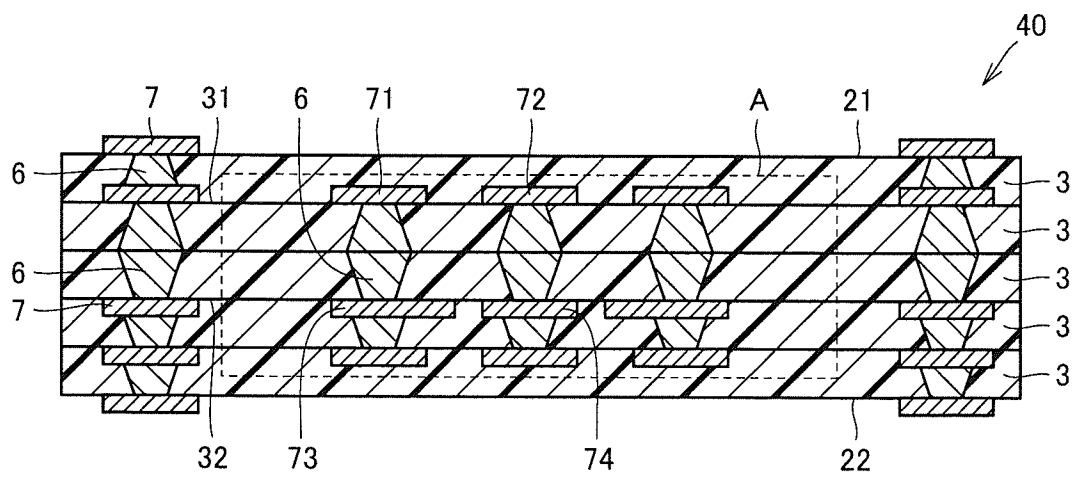
[図3]



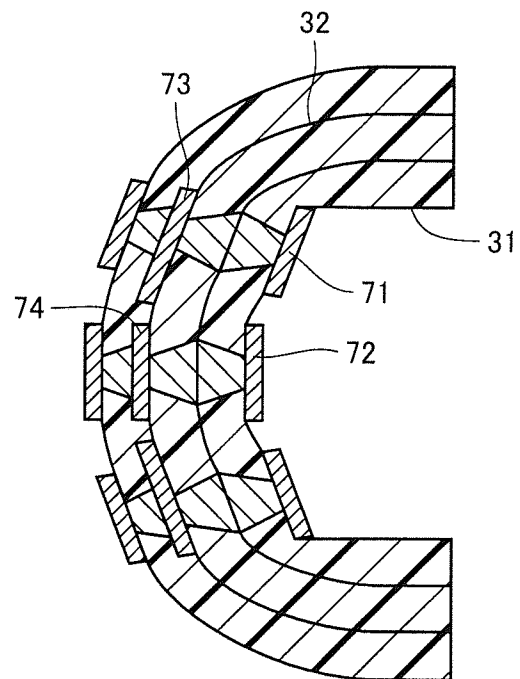
[図4]



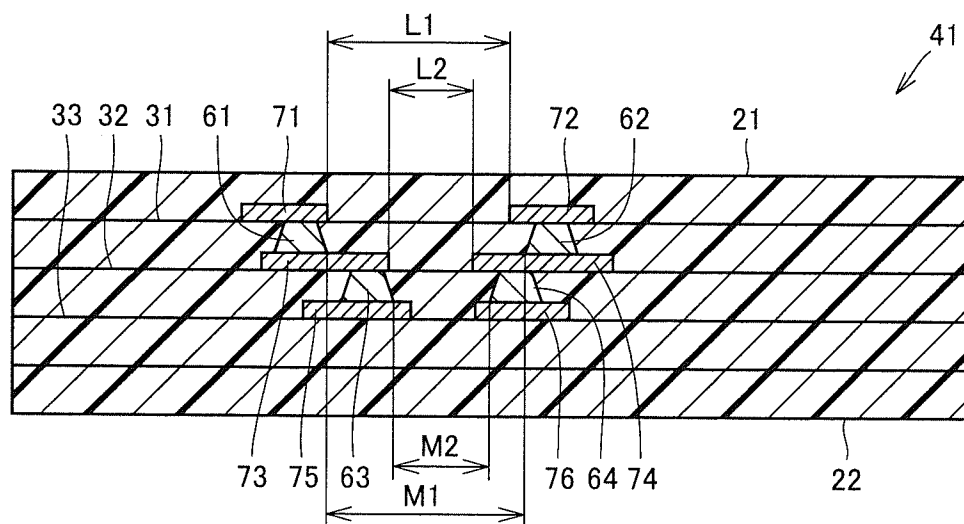
[図5]

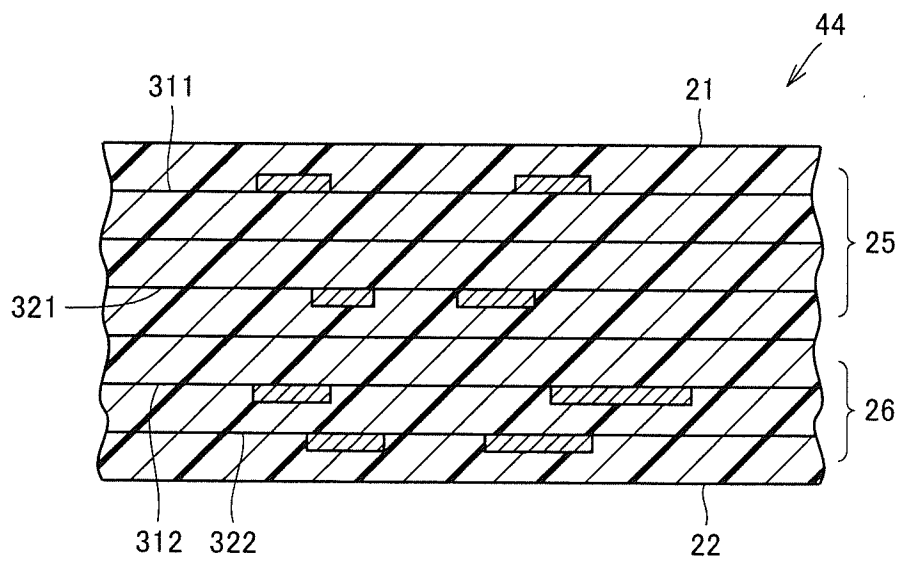


[図6]

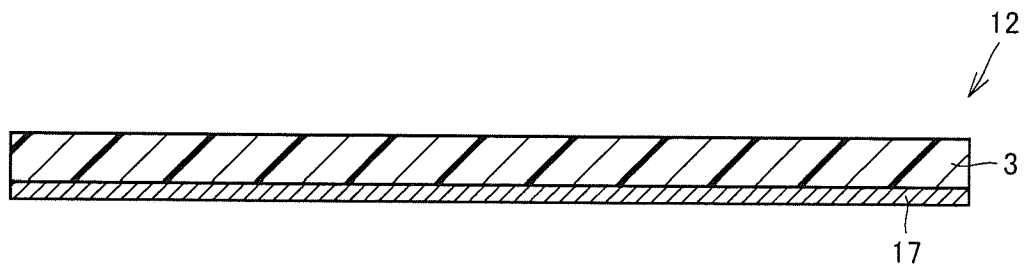


[図7]

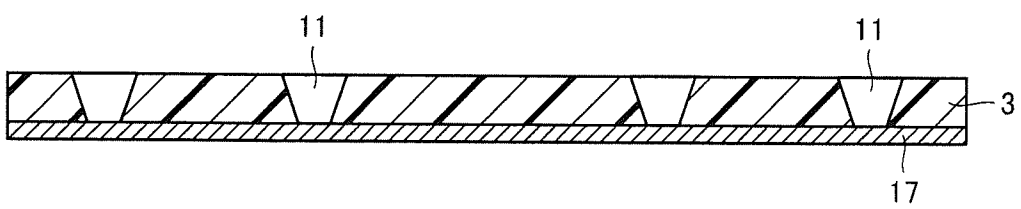




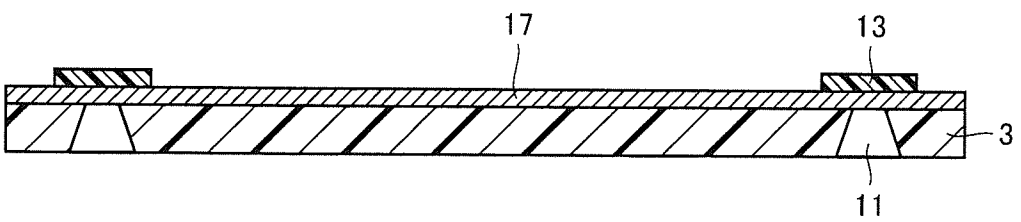
[図12]



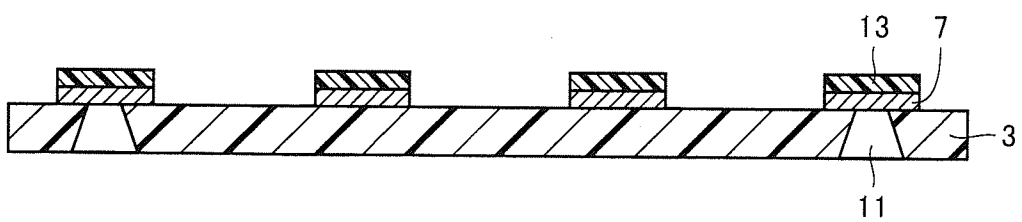
[図13]



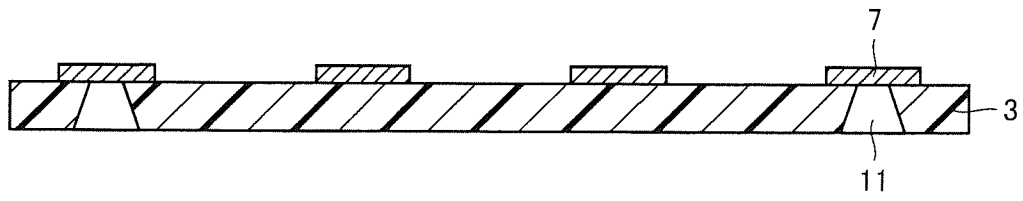
[図14]



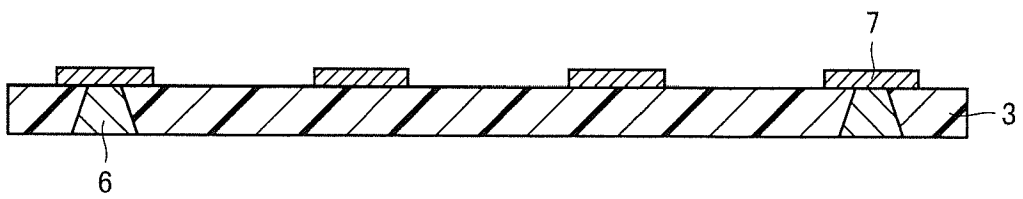
[図15]



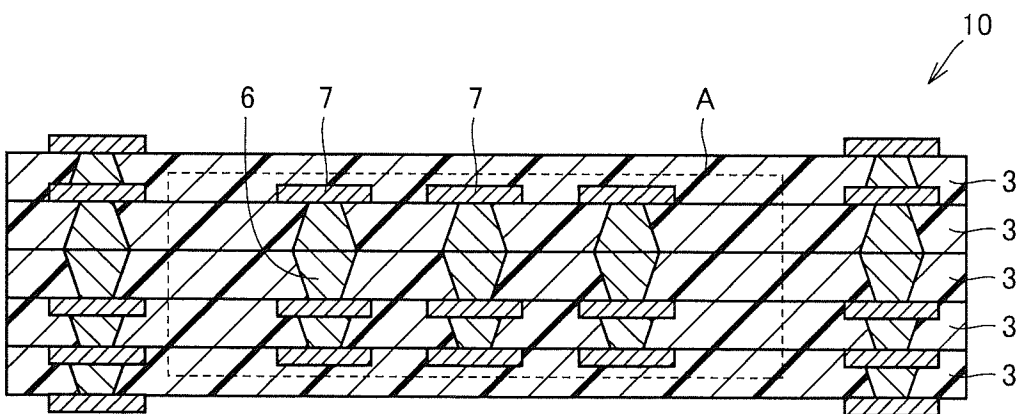
[図16]



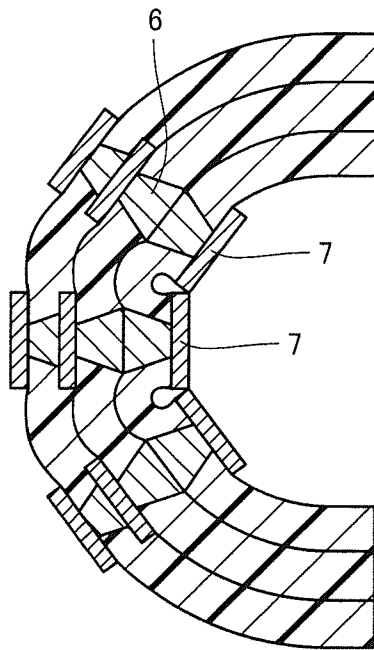
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(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

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-23521 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0013], [0030]; fig. 13 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-186235 A (Ibiden Co., Ltd.), 02 July 2004 (02.07.2004), fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2006-228887 A (Fujikura Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), fig. 3 (Family: none)	1-4

☐

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

25 May, 2012 (25.05.12)

Date of mailing of the international search report

05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/46(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（I P C））

Int.Cl. H05K3/46

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2011-23521 A（株式会社村田製作所）2011.02.03, 段落【0013】【0030】、図13（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2004-186235 A（イビデン株式会社）2004.07.02, 図1（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2006-228887 A（株式会社フジクラ）2006.08.31, 図3（ファミリーなし）	1-4

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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

吉澤 秀明

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

3 S

9 4 3 7