

(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 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

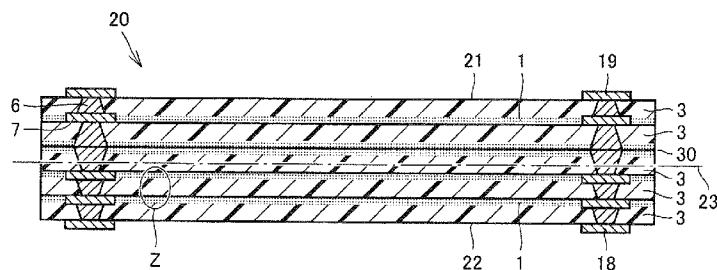
WO 2012/141096 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059515
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 6 日(06.04.2012)
- (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 2011-088967 2011 年 4 月 13 日(13.04.2011) 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6]



(57) Abstract: A flexible multilayer substrate (20) is provided with a laminate containing a plurality of laminated resin layers (3), said laminate having an innermost surface (21), which is the surface that is on the inside due to bending during use, and an outermost surface (22), which is the surface that is on the outside due to bending during use. A skin layer exists in the vicinity of one surface of each of the plurality of resin layers (3). The laminate is configured in such a manner that a bonding surface between skin layers (30) is contained in one location midway in the thickness direction, and in the other locations midway in the thickness direction, the skin layer (1) and a non-skin-layer surface come into contact with each other. The bonding surface between the skin layers (30) is positioned to the side closer to the innermost surface (21) than a center plane (23) in the thickness direction of the laminate.

(57) 要約: 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。複数の樹脂層 (3) の各々は、一方の表面近傍がスキン層 (1) となっている。この積層体は、スキン層同士接合面 (30) を厚み方向の途中の 1 ヶ所を含み、厚み方向の途中の他の箇所では、スキン層 (1) とそうでない面とが互いに当接するように積層されている。スキン層同士接合面 (30) は、積層体の厚み方向の中心面 (23) より最内側表面 (21) に近い側に配置されている。

WO 2012/141096 A1

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] 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においては、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ビア導体同士の接合面または樹脂層同士の剥離が問題となる。

[0006] そこで、本発明は、曲げて使用される際の内部における剥離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

[0007] 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、上記複数の樹脂層の各々は、互いに対向する第1主表面および第2主表面を有し、上記第1主表面および上記第2主表面のうち上記第1主表面の近傍が、上記樹脂層のうちの他の部分より硬いスキン層となっており、上記第2主表面には導体パターンが形成されており、上記積層体は、互いに隣接する2つの上記樹脂層の上記第1主表面同士が当接する面であるスキン層同士接合面を厚み方向の途中の1ヶ所に含み、上記積層体の厚み方向の途中の他の箇所では、互いに隣接する2つの上記樹脂層の上記第1主表面と上記第2主表面とが当接するように積層されており、上記スキン層同士接合面は、上記積層体の厚み方向の中心面より上記最内側表面に近い側に配置されている。この構成を採用することにより、スキン層同士接合面では引張状態ではなく圧縮状態となり、スキン層同士接合面に起因した剥離は生じにくくなる。

[0008] 上記発明において好ましくは、上記スキン層同士接合面を挟んで互いに隣接する第1樹脂層および第2樹脂層はそれぞれ、厚み方向に貫通するようにして上記第1主表面と上記第2主表面とを電氣的に接続するビア導体を含んでおり、上記ビア導体の各々は、上記第1主表面における径が上記第2主表面における径より大きくなるテーパ形状を有しており、上記積層体の折り曲げられる部分における上記スキン層同士接合面において、上記第1樹脂層の上記ビア導体と上記第2樹脂層の上記ビア導体とが、互いに対向するようにして当接している。この構成を採用することにより、通常であれば、樹脂の剥離の起点となりやすいビア導体同士の接合箇所が、曲げ形状の内側に位置することとなるので、この近傍は圧縮状態となり、剥離が生じにくくなる。

[0009] 上記発明において好ましくは、上記スキン層同士接合面は、上記最内側表面から数えて1層目の樹脂層と2層目の樹脂層との間に位置する。この構成を採用することにより、スキン層同士接合面は、フレキシブル多層基板を曲げたときの最も内側の接合面となるので、スキン層同士接合面に起因した剥離を生じにくくする効果を特に大きく得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]発明者らが検討した金属箔付き樹脂シートの部分断面図である。

[図2]発明者らが検討した金属箔付き樹脂シートにおいて金属箔の不要部分をエッチング除去した状態の部分断面図である。

[図3]発明者らが検討した樹脂シートの積層に関する第1の説明図である。

[図4]発明者らが検討した樹脂シートの積層に関する第2の説明図である。

[図5]発明者らが検討した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1におけるフレキシブル多層基板の断面図である。

[図7]図6におけるZ部の拡大図である。

[図8]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9]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含まれるビア導体およびその近傍を取り出した状態の断面図である。

[図10]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含まれるビア導体同士の接合箇所の説明図である。

[図11]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A部の内部状態の説明図である。

[図12]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13]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製造方法の第1の工程の説明図である。

[図14]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製造方法の第2の工程の説明図である。

[図15]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製造方法の第3の工程の説明図である。

[図16]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製造方法の第4の工程の説明図である。

[図17]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製造方

法の第5の工程の説明図である。

[図18]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製造方法の第6の工程の説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 発明者らは、フレキシブル多層基板を作製する際に用いられる金属箔付き樹脂シートに存在するスキン層の存在に注目した。図1に示すように、金属箔付き樹脂シート12は、一方の面に金属箔2が張られた状態のものであるが、金属箔2のない側の面の表層部にはスキン層1が生じている。ここで「スキン層」とは、樹脂シートの主な部分を構成する樹脂と同じ材質の樹脂からなるが、樹脂の分子の配向状態が他の部分とは異なり、その結果、表層部のみ硬くなっている場合の表層部を意味するものとする。

[0012] 樹脂シートの金属箔2が設けられていた面においては、樹脂シートへの金属箔2の張り付けによりスキン層がほぼ破壊されており、スキン層がほとんどなくなっている。この面における金属箔の不要部分をエッチング除去して導体パターンを形成する。図2に示すように導体パターン7を形成した面の導体パターンがない領域においては、スキン層はほとんどなくなっている。したがって、この領域には、スキン層の影響がない状態の樹脂（以下「非スキン層樹脂面」という。）4が露出することとなる。

[0013] 一方、その反対側の表面にはスキン層1が残存し、このスキン層1の上には導体パターンが新たに形成されないのが普通である。したがって、樹脂シートを積層するに当たって、樹脂シートの表裏が同じ向きで重ねられ続ける限り、図3に示すように、スキン層1と非スキン層樹脂面4とが接合されることとなる。

[0014] 発明者らは、図4に示すようにスキン層1同士で接合される面は、図3に示すようにスキン層1と非スキン層樹脂面4とで接合される面に比べて接合力が弱くなることに着目した。

[0015] 図5に示すように、フレキシブル多層基板10は、複数の樹脂層3の積層体として構成される。フレキシブル多層基板10に含まれる樹脂層3の多く

には、通常、厚み方向に貫通するようにビア導体 6 が形成される。積層体 10 の最上面および最下面の両方に導体パターン 7 を外部電極 18, 19 として露出させようとした場合、積層体の途中のどこかの面で樹脂シートの表裏を逆転させる必要が生じるので、少なくとも 1 ヶ所にスキン層同士が接合する面（以下「スキン層同士接合面」という。）30 が生じる。言い換えれば、フレキシブル多層基板 10 としての積層体の厚み方向の途中の少なくとも 1 ヶ所に、接合力が他より弱い箇所が生じる。このような考察に基づいて、発明者らは本発明をなすに至った。

[0016] （実施の形態 1）

図 6、図 7 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 6 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。図 6 に示す Z 部を拡大したところを図 7 に示す。複数の樹脂層 3 の各々は、互いに対向する第 1 主表面 31 および第 2 主表面 32 を有する。図 7 においては、中央に示される樹脂層 3 の上面が第 1 主表面 31 であり、下面が第 2 主表面 32 である。第 1 主表面 31 および第 2 主表面 32 のうち第 1 主表面 31 の近傍が、樹脂層 3 のうちの他の部分より硬いスキン層 1 となっている。第 2 主表面 32 には、図 6 に示すように、導体パターン 7 が形成されている。この積層体は、互いに隣接する樹脂層 3 の第 1 主表面 31 同士が当接する面であるスキン層同士接合面 30 を厚み方向の途中の 1 ヶ所に含む。積層体の厚み方向の途中の他の箇所では、互いに隣接する樹脂層 3 の第 1 主表面 31 と第 2 主表面 32 とが当接するように積層されている。スキン層同士接合面 30 は、図 6 に示すように、積層体の厚み方向の中心面 23 より最内側表面 21 に近い側に配置されている。

[0017] 図 6 に示した例においては、積層体に含まれる樹脂層 3 の全てに、厚み方向に貫通するようにビア導体 6 が設けられ、樹脂層 3 の一方の面には導体パ

ターン 7 が設けられている。

[0018] なお、図 6 における導体パターンの表示ルールについて説明する。他の断面図においても導体パターンの表示に際しては同様のルールである。図 6 においては、積層体に含まれる各樹脂層 3 の上面または下面に設けられた導体パターン 7 は、それぞれ各樹脂層 3 自体の内側に表示するのではなく、各樹脂層 3 の外側において隣接する樹脂層 3 に食い込むように表示している。したがって、図 6 において Z 部の楕円が囲んでいる樹脂層 3 は、下面に導体パターン 7 を有しているのであって、上面には導体パターンを有していない。図 6 において、Z 部の楕円が囲んでいる樹脂層 3 の上面にあるように見える導体パターンは上側に隣接する樹脂層 3 の下面に張られていた導体パターン 7 である。

[0019] 本実施の形態では、樹脂層の積層体の中で接合力が他より弱くなる面であるスキン層同士接合面 30 が積層体の厚み方向の中心面 23 より最内側表面 21 に近い側に配置されているので、このフレキシブル多層基板 20 を曲げたときにスキン層同士接合面 30 は曲げ状態の内側に位置することとなる。したがって、スキン層同士接合面 30 では引張状態ではなく圧縮状態となり、その結果、スキン層同士接合面 30 に起因した剥離は生じにくくなる。仮に剥離が生じていたとしても、圧縮状態においては剥離した部分が押し付け合う状態となるので、剥離が拡大することを防ぐことができる。

[0020] (実施の形態 2)

図 8 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 20 i 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 20 i の基本的な構成は実施の形態 1 で説明したフレキシブル多層基板 20 と同様であるが、フレキシブル多層基板 20 i は内部に明確にビア導体を備えるという点で異なる。本実施の形態におけるフレキシブル多層基板 20 i は、スキン層同士接合面 30 を挟んで互いに隣接する第 1 樹脂層 3 a および第 2 樹脂層 3 b はそれぞれ、厚み方向に貫通するようにして第 1 主表面と第 2 主表面とを電氣的に接続するビア導体 6 a, 6 b を含んでいる。第 1 樹脂

層 3 a のビア導体 6 a の近傍を取り出したところを図 9 に示す。第 2 樹脂層 3 b におけるビア導体 6 b の近傍も上下が逆になるのみであって同様の構造である。ビア導体 6 a, 6 b の各々は、図 9 に示すように、第 1 主表面 3 1 における径が第 2 主表面 3 2 における径より大きくなるテーパ形状を有している。図 8 に示すように、積層体の折り曲げられる部分におけるスキン層同士接合面 3 0 において、第 1 樹脂層 3 a のビア導体 6 a と第 2 樹脂層 3 b のビア導体 6 b とが、互いに対向するようにして当接している。ビア導体 6 a とビア導体 6 b とが互いに対向するように当接している部位は、後述する図 1 1 に示すように、フレキシブル多層基板 2 0 i の折り曲げられる部分に該当する。

[0021] 本実施の形態では、スキン層同士接合面 3 0 を挟んで互いに隣接する第 1 樹脂層 3 a および第 2 樹脂層 3 b がそれぞれビア導体 6 a, 6 b を含んでおり、ビア導体 6 a, 6 b は上述したようなテーパ形状を有しているので、図 1 0 に示すように断面図に表れる角度 α は 180° より小さくなっている。すなわち、外周側に凸な角である。このようにビア導体同士の接合面で径が外周側に凸となっている箇所では、一般的にビア導体同士が接する角を起点として樹脂層 3 の剥離が比較的生じやすい。しかし、本実施の形態では、スキン層同士接合面 3 0 は、積層体の厚み方向の中心面 2 3 より最内側表面 2 1 に近い側に配置されているので、言い換えれば、ビア導体同士が接する角も積層体の厚み方向の中心面 2 3 より最内側表面 2 1 に近い側に配置されているということになる。したがって、このフレキシブル多層基板 2 0 i を曲げたときには、ビア導体同士が接する角は、曲げ状態の内側に位置することとなる。図 8 における A 部に注目し、フレキシブル多層基板 2 0 i を曲げたときの状態を図 1 1 に示す。A 部はフレキシブル多層基板 2 0 i の折り曲げられる部分を含んでいる。ビア導体同士が接する角は、曲げた形状の内側に位置するので、図 1 1 に示すように、ビア導体同士が接する角の近傍は圧縮状態となり、その結果、ビア導体同士が接する角を起点とした樹脂層 3 同士の剥離は生じにくくなる。仮に剥離が生じていたとしても、圧縮状態におい

ては剥離した部分が押し付け合う状態となるので、剥離が拡大することを抑制することができる。

[0022] また、図9に示すように、ビア導体6a, 6bの径が広い側の表面には凹み14が生じる傾向がある。図10に示されるようにスキン層同士接合面30を挟んでビア導体6a, 6b同士が接合する箇所は、凹み14を有する表面同士が接合することとなるので、元々接合力が劣り、剥離が生じやすい傾向があるが、本実施の形態では、このような接合面が曲げた形状の内側に位置するので、この接合面の近傍は圧縮状態となり、その結果、凹み14を有する表面同士が接合する面を起点とした剥離は生じにくくなる。

[0023] (実施の形態3)

図12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20j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20jの基本的な構成は実施の形態1, 2で説明したフレキシブル多層基板と同様である。本実施の形態におけるフレキシブル多層基板20jにおいては、図12に示すように、スキン層同士接合面30は、最内側表面21から数えて1層目の樹脂層3cと2層目の樹脂層3dとの間に位置する。

[0024] 本実施の形態では、樹脂層の積層体の中で接合力が他より弱くなる面であるスキン層同士接合面30は、フレキシブル多層基板20jを曲げたときの最も内側の接合面となる。したがって、最内側表面21を内側としてフレキシブル多層基板20jを曲げたときに、積層体の中に存在する樹脂層3同士のいくつかの接合面のうちスキン層同士接合面30は、最も顕著な圧縮状態となる。よって、本実施の形態では、スキン層同士接合面30に起因した剥離を生じにくくする効果を特に大きく得ることができる。

[0025] (実施の形態4)

図13～図18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の製造方法について説明する。

[0026] まず、図13に示すような金属箔付き樹脂シート12を用意する。金属箔付き樹脂シート12は、樹脂層3の片面に金属箔2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。金属箔 2 は、たとえば Cu からなる厚さ 18 μm の箔である。なお、金属箔 2 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、金属箔 2 は厚さ 18 μm としたが、金属箔 2 の厚みは 3～40 μm 程度であってもよい。金属箔 2 は、回路形成が可能な厚みであればよい。

[0027] 図 14 に示すように、金属箔付き樹脂シート 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 を貫通しているが金属箔 2 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を用いてもよい。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。

[0028] 次に、図 15 に示すように、金属箔付き樹脂シート 12 の金属箔 2 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。なお、図 15 では、図 14 に比べて上下を逆にして表示している。

[0029] 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 16 に示すように、金属箔 2 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。金属箔 2 のうち、このエッチングの後に残った部分を「導体パターン 7」と称する。その後、図 17 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パターン 7 が得られる。

[0030] 次に、図 18 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。こうしてビア導体 6 が形成される。スクリーン印刷は、図 17 における下側の面から行なわれる。図 17 および図 18 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。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。

[0031] さらにこの構造体を用いて積層および圧着をすることによって、たとえば図 6 に示したフレキシブル多層基板 20 が得られる。上述の実施の形態で例示した他の多層基板についても、積層する際の重ねる向きを適宜変更すること、あるいは、ビア導体を中間部に適宜形成することによって作製可能である。フレキシブル多層基板の下面および上面に配置された導体パターン 7 はそれぞれ外部電極 18, 19 となる。圧着は、1 回でまとめて行なってもよいが、仮圧着と本圧着との 2 回に分けて行なってもよい。

[0032] なお、上記各実施の形態では、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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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

[0036] 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

[0037] 1 スキン層、2 金属箔、3, 3 c, 3 d 樹脂層、3 a 第1樹脂層、3 b 第2樹脂層、4 非スキン層樹脂面、6, 6 a, 6 b ビア導体、7 導体パターン、10, 20, 20 i, 20 j フレキシブル多層基板、11 ビア孔、12 金属箔付き樹脂シート、13 レジストパターン、14 凹み、18, 19 外部電極、21 最内側表面、22 最外側表面、23 中心面、30 スキン層同士接合面、31 (各樹脂層の) 第1主表面、32 (各樹脂層の) 第2主表面。

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（２１）と外側となる表面である最外側表面（２２）とを有し、

前記複数の樹脂層の各々は、互いに対向する第１主表面（３１）および第２主表面（３２）を有し、前記第１主表面および前記第２主表面のうち前記第１主表面の近傍が、前記樹脂層のうちの他の部分より硬いスキン層（１）となっており、前記第２主表面には導体パターン（７）が形成されており、

前記積層体は、互いに隣接する２つの前記樹脂層の前記第１主表面同士が当接する面であるスキン層同士接合面（３０）を厚み方向の途中の１ヶ所に含み、前記積層体の厚み方向の途中の他の箇所では、互いに隣接する２つの前記樹脂層の前記第１主表面と前記第２主表面とが当接するように積層されており、

前記スキン層同士接合面は、前記積層体の厚み方向の中心面（２３）より前記最内側表面に近い側に配置されている、フレキシブル多層基板。

[請求項2]

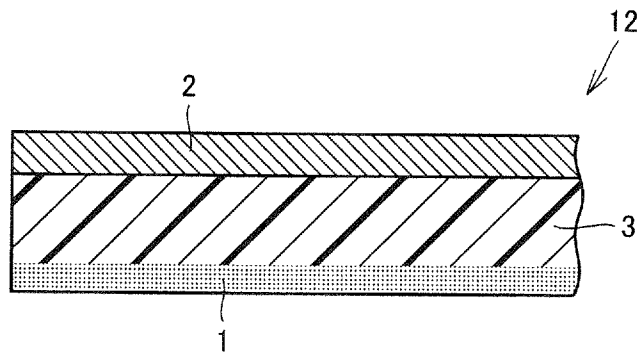
前記スキン層同士接合面を挟んで互いに隣接する第１樹脂層および第２樹脂層はそれぞれ、厚み方向に貫通するようにして前記第１主表面と前記第２主表面とを電氣的に接続するビア導体（６，６a，６b）を含んでおり、前記ビア導体の各々は、前記第１主表面における径が前記第２主表面における径より大きくなるテーパ形状を有しており、前記積層体の折り曲げられる部分における前記スキン層同士接合面において、前記第１樹脂層の前記ビア導体と前記第２樹脂層の前記ビア導体とが、互いに対向するようにして当接している、請求項１に記載のフレキシブル多層基板。

[請求項3]

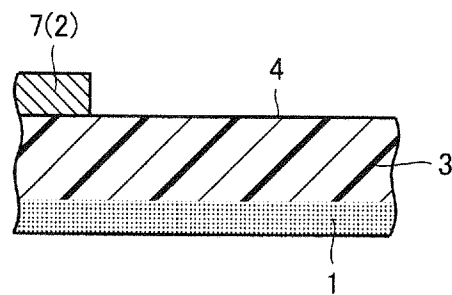
前記スキン層同士接合面は、前記最内側表面から数えて１層目の樹脂層

脂層（3 c）と2層目の樹脂層（3 d）との間に位置する、請求項1に記載のフレキシブル多層基板。

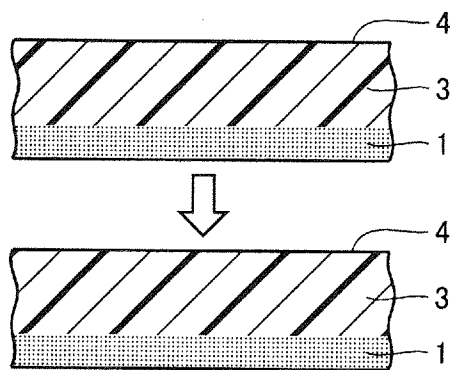
[図1]



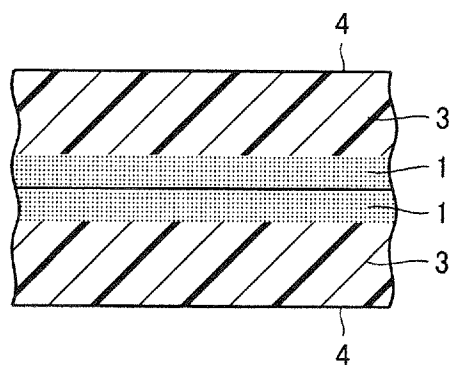
[図2]



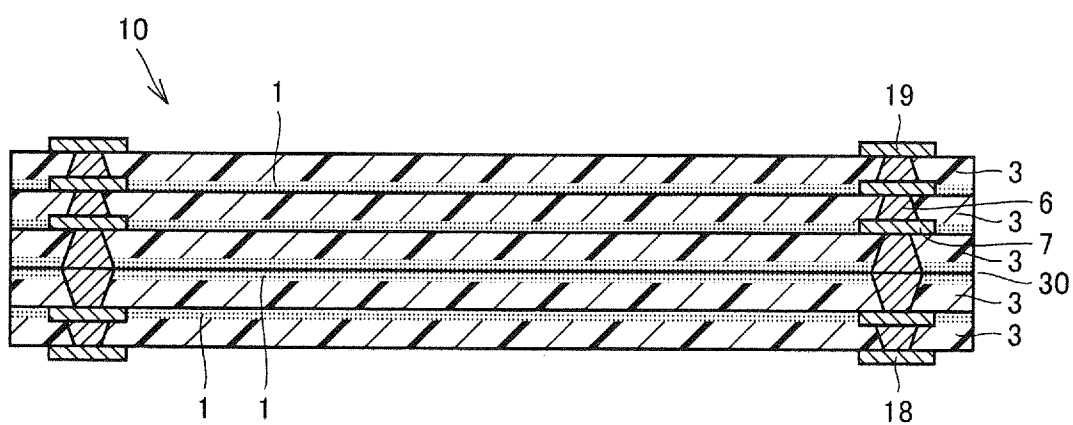
[図3]



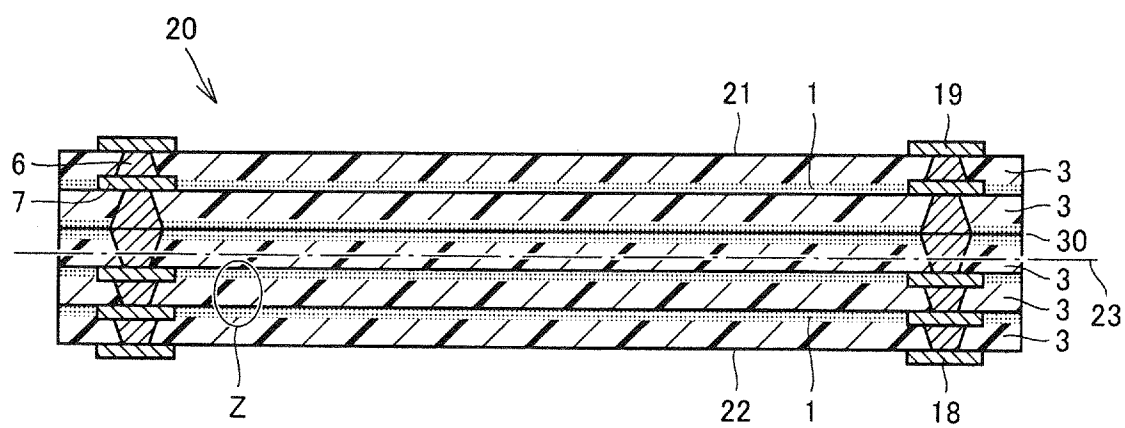
[図4]



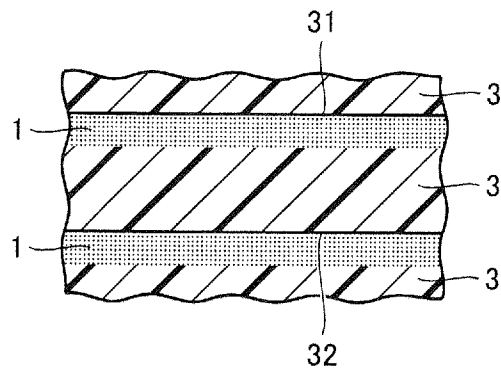
[図5]



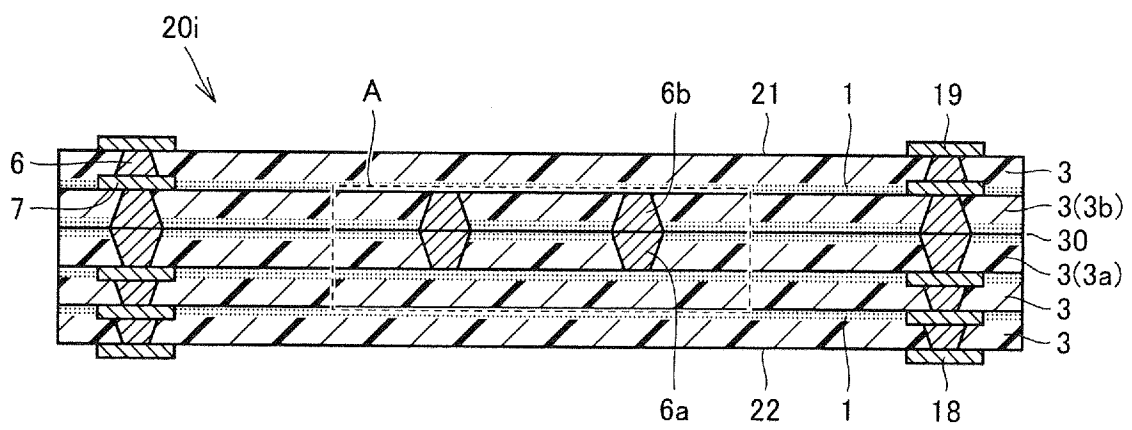
[図6]



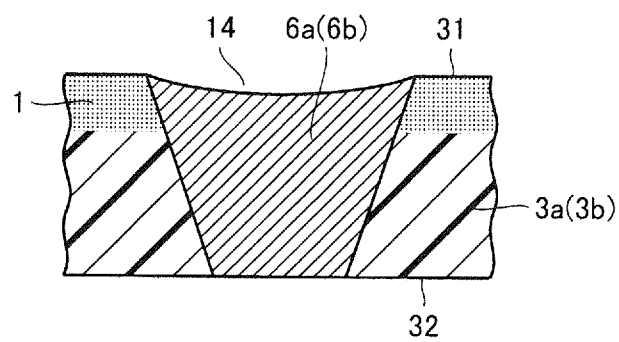
[図7]



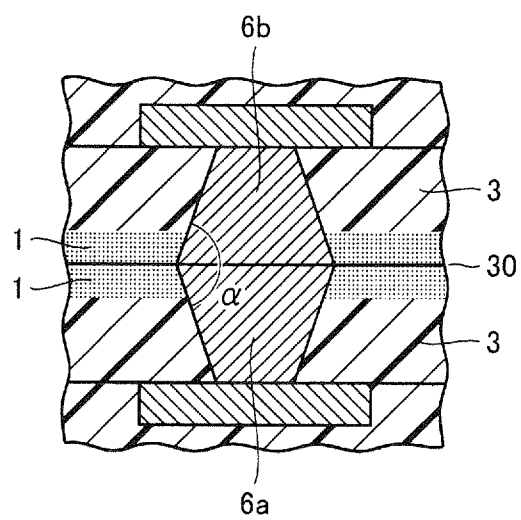
[図8]



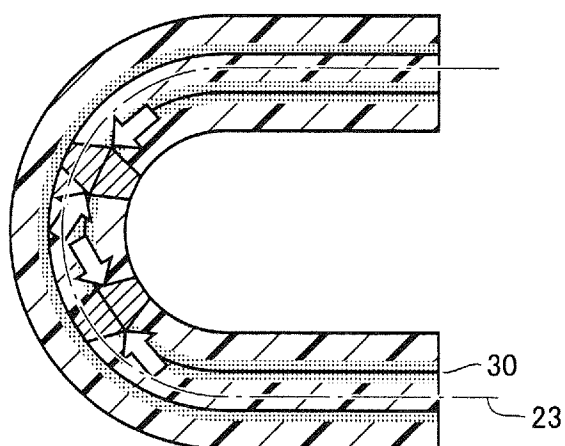
[図9]



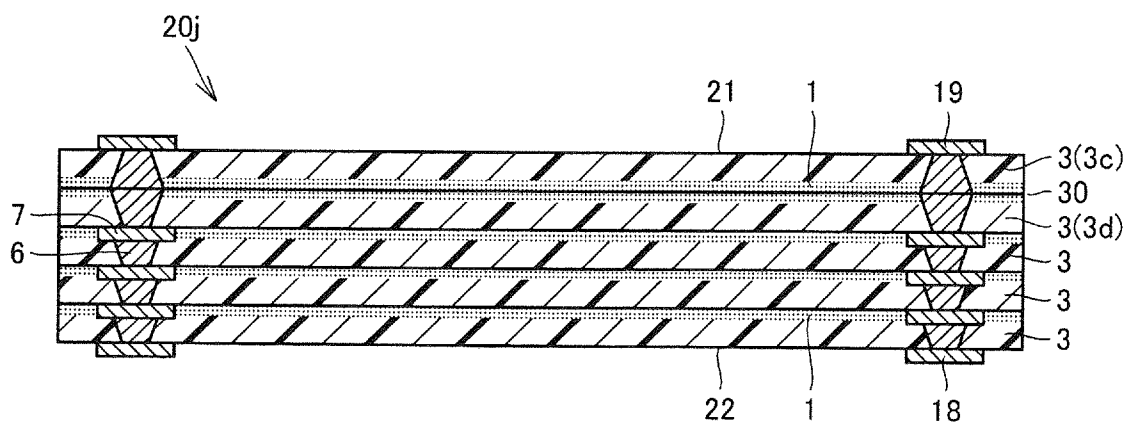
[図10]



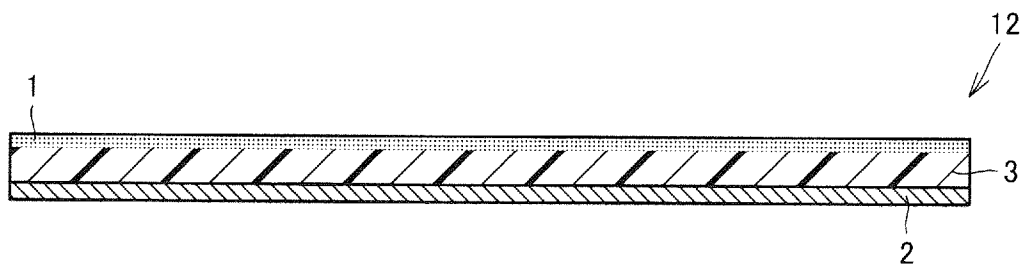
[図11]



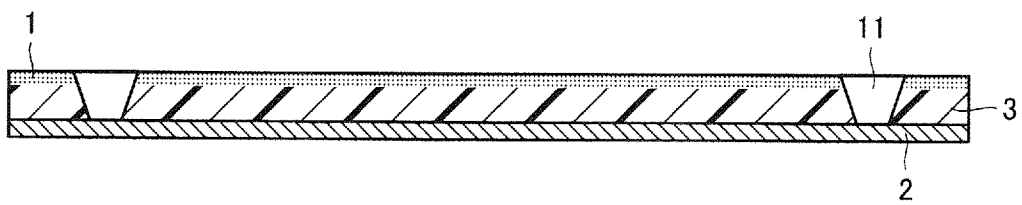
[図12]



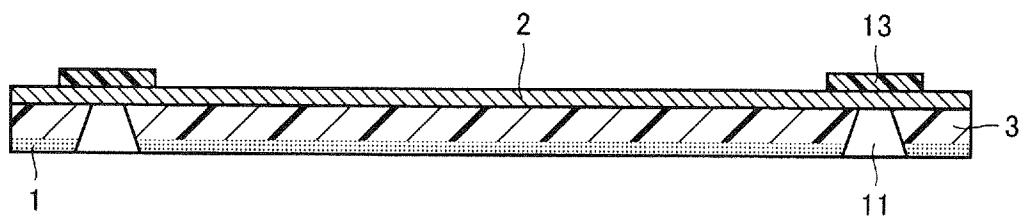
[図13]



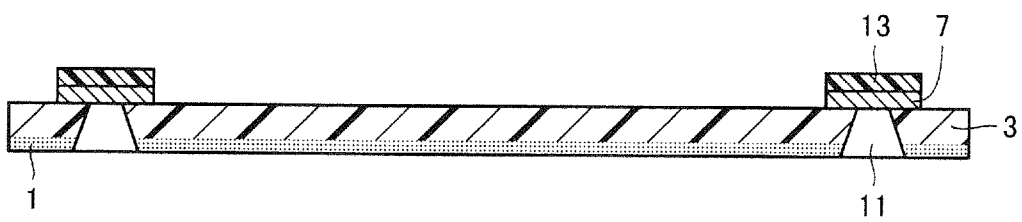
[図14]



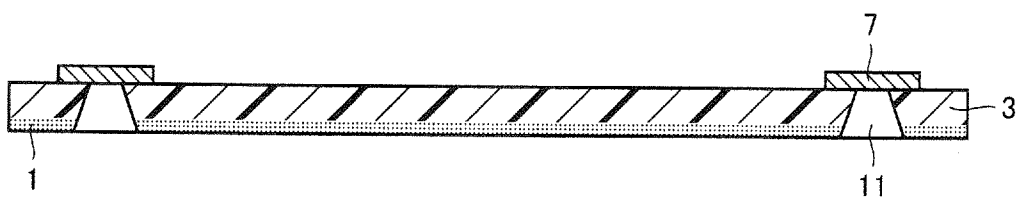
[図15]



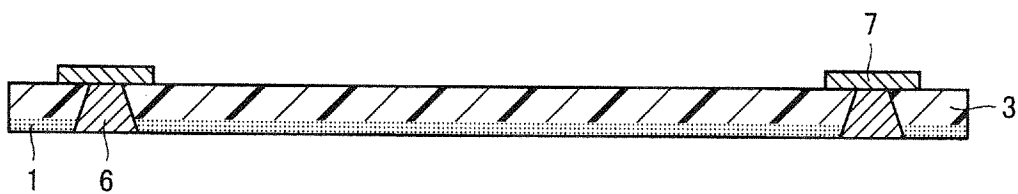
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059515

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.
A	WO 2011/018979 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), fig. 4 (Family: none)	1-3
A	JP 7-312469 A (Nippon Mektron, Ltd.), 28 November 1995 (28.11.1995), fig. 1 & US 5516989 A	1-3
A	JP 2687149 B2 (Sankyo Kasei Co., Ltd.), 08 December 1997 (08.12.1997), fig. 1 (Family: none)	1-3



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

28 May, 2012 (28.05.12)

Date of mailing of the international search report

12 June, 2012 (12.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059515

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 2825558 B2 (Hitachi, Ltd.), 18 November 1998 (18.11.1998), page 4, column 7, lines 1 to 11 & US 5387493 A & EP 428870 A2 & DE 69031159 D & DE 69031159 T & KR 10-1993-0004136 B	1-3
A	JP 2004-127970 A (Denso Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), fig. 2 (Family: none)	2
A	JP 2006-73763 A (Denso Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), fig. 1 & US 2006/0042078 A1 & DE 102005041058 A & KR 10-2006-0050893 A & CN 1758833 A & TWB 00I301741	2

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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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	W0 2011/018979 A1（株式会社村田製作所）2011.02.17, 図4（ファミリーなし）	1-3
A	JP 7-312469 A（日本メクトロン株式会社）1995.11.28, 図1 & US 5516989 A	1-3
A	JP 2687149 B2（三共化成株式会社）1997.12.08, 第1図（ファミリーなし）	1-3
☒ 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 28.05.2012	国際調査報告の発送日 12.06.2012	
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 9437

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2825558 B2 (株式会社日立製作所) 1998. 11. 18, 4 ページ 7 欄 1 行目 - 1 1 行目 & US 5387493 A & EP 428870 A2 & DE 69031159 D & DE 69031159 T & KR 10-1993-0004136 B	1 - 3
A	JP 2004-127970 A (株式会社デンソー) 2004. 04. 22, 図 2 (ファミリーなし)	2
A	JP 2006-73763 A (株式会社デンソー) 2006. 03. 16, 図 1 & US 2006/0042078 A1 & DE 102005041058 A & KR 10-2006-0050893 A & CN 1758833 A & TWB 00I301741	2