

(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  
2013年10月3日(03.10.2013)



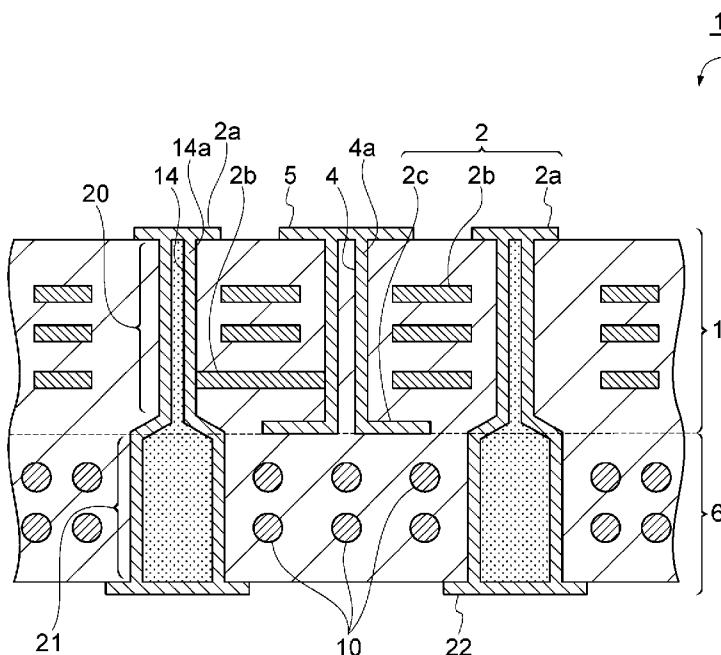
(10) 国際公開番号  
WO 2013/146931 A1

- (51) 国際特許分類:  
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059111
- (22) 国際出願日: 2013年3月27日(27.03.2013)
- (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 2012-080082 2012年3月30日(30.03.2012) JP  
特願 2012-216535 2012年9月28日(28.09.2012) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山口 洋志(YAMAGUCHI Hiroyuki); 〒3088521 茨城県筑西市小川1500番地 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 栗原 清一(KURIHARA Seichi); 〒3088521 茨城県筑西市小川1500番地 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 桜井博(SAKURAI Hiroshi); 〒3088521 茨城県筑西市小川1500番地 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 貫名 俊介(NUKINA Shunsuke); 〒3088521 茨城県筑西市小川1500番地 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PA, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: MULTILAYER WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 多層配線板



(57) Abstract: This multilayer wiring board is provided with: a first metal foil wiring layer, which has at least two layers of metal foil wiring, and which is disposed on the mounting surface side where a surface-mounting component is mounted; a wiring layer, which is disposed on the reverse side of the mounting surface, and which has an insulated wire wired therein; and a first interlayer through hole having a conductive portion for electrically connecting the metal foil wiring, which is positioned on the surface of the first metal foil wiring layer, to the metal foil wiring of an inner layer of the first metal foil wiring layer and/or to the insulated wire of the wiring layer. The diameter of the first interlayer through hole varies in the board thickness direction of the multilayer wiring board.

(57) 要約: 多層配線板は、少なくとも2層以上の金属箔配線を有し、表面実装型部品を実装する実装面側に配置される第1の金属箔配線層と、実装面の反対側に配置され、絶縁被覆ワイヤが配線されるワイヤ配線層と、第1の金属箔配線層の表面に位置する金属箔配線を、第1の金属箔配線層の内層の金

属箔配線及びワイヤ配線層の絶縁被覆ワイヤの少なくとも一方に電気的に接続する導通部を有する第1の層間導通穴とを備え、第1の層間導通穴の穴径が、多層配線板の板厚方向で異なる。

WO 2013/146931 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：多層配線板

**技術分野**

[0001] 本発明は、多層配線板に関するものであり、特に、表面実装型部品を実装するための多層配線板に関する。

**背景技術**

[0002] 近年、電子機器の高機能化に伴い、多層配線板にも配線密度の向上とともに、配線収容量の増加が強く要求されてきている。この要求を満足するために、多層配線板においては、配線幅の細線化で又は配線層数の増加による高多層化で、配線収容量を増加させてきている。

[0003] また、配線収容量の増加の要求に応える多層配線板として、配線パターンを絶縁被覆ワイヤで形成したマルチワイヤ配線板がある（特許文献1）。このマルチワイヤ配線板によれば、絶縁被覆ワイヤで形成した配線パターンを用いるので、同一配線層内での交差配線が可能になり、配線層数を増加させずに配線収容量を増加させることができる。

[0004] 一方、多層配線板に実装される表面実装型部品においては、狭ピッチ化が進行してきている。この狭ピッチ化に対応するため、多層配線板の表面実装パッドの直下に層間導通穴を形成し、これを介して、内層回路に接続する多層配線板（特許文献2）、又は、表面実装パッドから引き出し配線するファンアウト配線を内層に設けて、層間導通穴へ接続させる多層配線板（特許文献3）が提案されている。

[0005] また、表面実装型部品を実装する一方の基板面から内層まで形成された相対的に穴径の大きい大穴径部と、内層から他方の基板面まで形成された相対的に穴径の小さい小穴径部とからなる層間導通穴を備えた多層配線板が考案されている（特許文献4）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0006] 特許文献1：特開2010-045284号公報

特許文献2：特開平5-110260号公報

特許文献3：特開平11-289025号公報

特許文献4：特開2011-198827号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 上述したとおり、近年では、増加する配線収容量に対応することに加えて、表面実装型部品の狭ピッチ化にも対応する必要性が生じている。

[0008] しかしながら、特許文献1に開示されているマルチワイヤ配線板では、配線収容量については対応可能なものの、例えば、接続端子が0.5mmピッチ以下の狭ピッチな表面実装型部品に対応することが難しいという問題がある。つまり、マルチワイヤ配線板では、配線パターンを絶縁被覆ワイヤで形成するため、銅箔やめっきをエッチングすること等により配線を形成する一般の多層配線板に比べ、配線幅や層間導通穴の微細化が難しい。このため、接続端子が0.5mmピッチ以下の狭ピッチな表面実装型部品に対応するには、多層配線板の表面実装パッドの直下に形成する層間導通穴も0.5mmピッチ以下となるため、層間導通穴の形成が困難になる。

[0009] また、特許文献2、3に開示されている多層配線板では、表面実装型部品の狭ピッチ化への対応やファンアウト配線の形成には有利となるものの、配線層当りの配線収容量が不足する問題がある。つまり、表面実装型部品の狭ピッチ化に伴い、表面実装パッド直下の層間導通穴間に配置される配線の配線幅を細くする必要がある一方で、表面実装型部品が実装された多層配線板をマザーボード等の他の基板に接続するためには、ファンアウトされた配線について、ピッチ変換やインピーダンス整合等を行う必要があり、そのためには、配線幅を確保する必要がある。この結果、配線層当りの配線収容量が低下し、配線層をさらに多層化する必要性が生じるため、高アスペクト比（高板厚で小径穴）のドリル穴明け加工とめっき形成が必要となり、層間導通穴の形成が困難となる問題がある。特に、狭ピッチの連続した穴が多数配置さ

れるBGA (Ball Grid Array) 部品等の実装を行う場合は、層間導通穴が狭ピッチでかつファンアウトされる配線量が多いため、ピッチ変換やインピーダンス整合等のための配線層数が増加し、層間導通穴が高アスペクト比化する問題がある。

[0010] 特許文献4に開示されている多層配線板では、多層配線板の表面実装型部品を実装する側が、反対側よりも、相対的に穴径の大きい穴径大部となっている。このため、例えば、表面実装型部品の接続端子のピッチが0.5mm以下の狭ピッチな表面実装型部品の場合は（以下、単に「狭ピッチ」ということがある）、多層配線板の表面実装型部品を実装する側の穴径大部でさえも、直径0.2mm以下の小径のドリルでの加工となり、これと反対側の穴径はさらに小径のドリルでの加工となるため、高アスペクト比（高板厚で小径穴）のドリル穴明け加工とめっき形成が必要となり、層間導通穴の形成が困難となる問題がある。

[0011] このように、配線収容量の増加に対応するため、配線層の多層化が必要であることに加え、表面実装型部品の狭ピッチ化に対応するために、表面実装パッドの直下に配置される層間導通穴ピッチの狭小化が必要となる。層間導通穴ピッチを狭小化すると、配線幅の制限から、配線層当りの配線収容量が減少して、さらに高多層化が必要になり、板厚も厚くなるために、層間導通穴の形成においては、穴明け加工及びめっき付きまわり性（Throwing Power： $\text{スルーホール中央部のめっき厚さ} / \text{同入り口厚さ} \times 100\%$ ）に問題が生じていた。

[0012] 本発明は、上記を鑑みてなされたものであり、狭ピッチな表面実装型部品の実装を可能とし、且つ、配線収容量を増加させた多層配線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

[0013] 本発明に係る多層配線板は、少なくとも2層以上の金属箔配線を有し、表面実装型部品を実装する実装面側に配置される第1の金属箔配線層と、実装面の反対側に配置され、絶縁被覆ワイヤが配線されるワイヤ配線層と、第1

の金属箔配線層の表面に位置する金属箔配線を、第1の金属箔配線層の内層の金属箔配線及びワイヤ配線層の絶縁被覆ワイヤの少なくとも一方に電氣的に接続する導通部を有する第1の層間導通穴とを備え、この多層配線板では、第1の層間導通穴の穴径が、多層配線板の板厚方向で異なっている。

[0014] また、上記多層配線板において、第1の層間導通穴は、多層配線板の第1の金属箔配線層側に位置する小径穴部と、ワイヤ配線層側に位置し小径穴部よりも大きい穴径の大径穴部とを有していてもよい。

[0015] また、上記多層配線板は、第1の金属箔配線層側に位置し且つ第1の層間導通穴と異なる位置に形成される第2の層間導通穴を更に備え、第1の層間導通穴が多層配線板を貫通する貫通導通穴であり、且つ、第2の層間導通穴が多層配線板を貫通しない非貫通導通穴であってもよい。この場合において、第1の層間導通穴と第2の層間導通穴とが交互に配置されていてもよい。

[0016] また、上記多層配線板において、第1及び第2の層間導通穴の間隙に配置される金属箔配線の本数と、第1の層間導通穴同士の間隙に配置される絶縁被覆ワイヤの本数とが異なってもよいし、また、第1及び第2の層間導通穴の間隙に配置される金属箔配線の幅と、第1の層間導通穴同士の間隙に配置される絶縁被覆ワイヤの直径とが異なってもよい。

[0017] また、上記多層配線板は、ワイヤ配線層の実装面側の反対側に配置され、少なくとも2層以上の金属箔配線を有する第2の金属箔配線層を更に備えていてもよい。この場合において、ワイヤ配線層の実装面側に配置された第1の金属箔配線層の多層化接着に用いられるプリプレグと、第2の金属箔配線層の多層化接着に用いられるプリプレグとが異なる種類であってもよい。

### 発明の効果

[0018] 本発明によれば、狭ピッチな表面実装型部品の実装を可能とし、且つ、配線収容量を増加させた多層配線板を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1実施形態の多層配線板の構造の概略を表す断面図である。

[図2]本発明の実施例1の多層配線板の第1の金属箔配線層の構造の概略を表

す断面図である。

[図3]本発明の実施例1の多層配線板のワイヤ配線層の構造の概略を表す断面図である。

[図4]本発明の実施例1の多層配線板の第1の金属箔配線層とワイヤ配線層を組み合わせた構造の概略を表す断面図である。

[図5]本発明の実施例1の多層配線板の構造の概略を表す断面図である。

[図6]本発明の第2実施形態の多層配線板の構造の概略を表す断面図である。

[図7]本発明の実施例2の多層配線板の金属箔配線層の構造の概略を表す断面図であり、(a)は第1の金属箔配線層の構造の概略を表し、(b)は第2の金属箔配線層の構造の概略を表す。

[図8]本発明の実施例2の多層配線板の第1及び第2の金属箔配線層とワイヤ配線層とを組み合わせた構造の概略を表す断面図である。

[図9]本発明の実施例2の多層配線板の構造の概略を表す断面図である。

## 発明を実施するための形態

### [0020] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態の多層配線板の構造の概略を表す断面図である。本実施形態の多層配線板100は、図1に示すように、第1の金属箔配線層1と、ワイヤ配線層6と、層間導通穴4、14(貫通導通穴14及び非貫通導通穴4)とを備えている。第1の金属箔配線層1は、2層以上の金属箔配線2(2a~2c)を有し、多層配線板100において表面実装型部品を実装する実装面5側に配置されている。ワイヤ配線層6は、複数の絶縁被覆ワイヤ10を層の広がり方向に配線したものであり、多層配線板100において実装面5(第1の金属箔配線層1)の反対側に配置される。層間導通穴14は、第1の金属箔配線層1の表面の金属箔配線2aを、第1の金属箔配線層1の内層の金属箔配線2b及びワイヤ配線層6の絶縁被覆ワイヤ10の少なくとも一方と電氣的に接続する導通部14aを有する貫通導通穴である。層間導通穴4は、第1の金属箔配線層1の表面の金属箔配線2aを、第1の金属箔配線層1の内層の金属箔配線2bと電氣的に接続する導通部4aを有

する非貫通導通穴である。層間導通穴14の穴径は、多層配線板100の板厚方向において異なるようになっている。一方、層間導通穴4の穴径は、多層配線板100の板厚方向において一定である。

[0021] 多層配線板100の表面に実装される表面実装型部品とは、多層配線板に設けた部品取付け用の穴に部品の電極を挿入して取付けるものではなく、多層配線板100の表面に設けられた電極上にはんだ付け等で直接搭載される部品である。表面実装型部品としては、例えば、BGA (Ball Grid Array)、CSP (Chip Size Package)、TAB (Tape Automated Bonding)、又は、MCM (Multi Chip Module) 等の多機能化された表面実装型部品が挙げられる。また、実装面5とは、表面実装型部品が実装される側の多層配線板100の表面をいう。

[0022] 金属箔配線とは、例えば金属箔又はめっきをエッチング等して形成される配線をいう。金属箔及びめっきは、多層配線板に一般的に用いられるものを使用できる。金属箔としては、例えば、銅箔、アルミニウム箔、ニッケル箔、又は、はんだ箔が挙げられ、めっきとしては、例えば、銅めっき、ニッケルめっき、金めっき、又は、銀めっきが挙げられる。また、金属箔配線層とは、絶縁層と、この絶縁層上に金属箔配線で形成された金属箔配線とを備えて構成される配線層であり、絶縁層上には金属箔配線だけを有し、絶縁被覆ワイヤを有しない配線層をいう。例えば、多層配線板に一般的に用いられる、絶縁樹脂上に金属箔を貼り合せた金属箔張り積層板の金属箔やその上に形成されためっきをエッチングすることにより形成できる。金属箔配線層は、絶縁層を介して複数枚積層することで、多層化することができる。また、貫通導通穴や非貫通導通穴を形成することにより、層間導通穴を形成することができる。

[0023] 絶縁被覆ワイヤとは、導体となるワイヤを絶縁樹脂等で絶縁被覆したワイヤである。ワイヤとしては、例えば銅が用いられる。なお、ワイヤ径とは、ワイヤを被覆する絶縁樹脂を除くワイヤのみの直径をいう。また、ワイヤ配



線層とは、絶縁層と、この絶縁層上に絶縁被覆ワイヤで形成された配線とを有する配線層をいい、両面又は片面に絶縁層を介してシールド層等の金属箔配線を積層一体化したものを含む。例えば、布線装置を用いて、絶縁層である接着層上に絶縁被覆ワイヤを布線し、さらに、この片面又は両面に、絶縁層を介してシールド層となる金属箔を積層一体化した後、シールド層となる金属箔をエッチングすることで形成できる。ワイヤ配線層は、絶縁層を介して複数枚積層することで、多層化することができる。また、貫通導通穴や非貫通導通穴を形成することにより、層間導通穴を形成することができる。

[0024] 層間導通穴とは、異なる金属箔配線層の金属箔配線同士、金属箔配線層の金属箔配線とワイヤ配線層のワイヤ、又は、異なるワイヤ配線層のワイヤ同士を電氣的に接続するもので、多層配線板に設けた貫通穴又は非貫通穴に導体を形成し、配線層間を電氣的に接続したものをいう。貫通導通穴とは、多層配線板を貫通する穴に導体を形成して、配線層間を電氣的に接続する層間導通穴をいい、非貫通導通穴とは、多層配線板を貫通しない穴に導体を形成して、配線層間を電氣的に接続する層間導通穴をいう。例えばドリルやレーザを用いて、貫通穴又は非貫通穴を開けた後、この貫通穴又は非貫通穴の内部にめっき又は導電樹脂を形成することによって、配線層間を電氣的に導通させることができる。

[0025] 層間導通穴の穴径が多層配線板の板厚方向で異なるとは、同一の層間導通穴の穴径が、多層配線板の板厚方向で異なることをいう。例えば、貫通導通穴（又は非貫通導通穴）の穴径が、多層配線板の実装面側（第1の金属箔配線層1側）と実装面の反対側（ワイヤ配線層側）で異なる場合が挙げられる。このように、板厚方向で穴径が異なる層間導通穴は、貫通導通穴であれば、例えば、まず、多層配線板の実装面側から小径のドリルで、板厚方向の途中まで非貫通穴を形成し、次に、この非貫通穴と繋がるように、多層配線板の実装面の反対側から、非貫通穴より大径のドリルで板厚方向の途中まで穴加工して貫通穴を形成し、その後、この貫通穴にめっき等で導体を形成する方法が挙げられる。非貫通導通穴であれば、例えば、まず、ワイヤ配線層と

積層一体化する前の第1の金属箔配線層に対して、実装面側から、小径のドリルで、第1の金属箔配線層の板厚方向の途中まで非貫通穴を形成し、次に、この非貫通穴と繋がるように、第1の金属箔配線層の実装面の反対側から非貫通穴より大径のドリルで板厚方向の途中まで穴加工して貫通穴を形成し、次に、この貫通穴にめっき等で導体を形成し、その後、この貫通導通穴を塞ぐように、第1の金属箔配線層とワイヤ配線層を積層一体化する方法が挙げられる。

[0026] 図1に示すように、本実施形態によれば、多層配線板100は、貫通導通穴14と非貫通導通穴4の層間導通穴を有し、且つ、金属箔配線層1とワイヤ配線層6とを組み合わせている。よって、多層配線板100では、第1の金属箔配線層1の実装面5側に形成される表層の金属箔配線2aによって狭ピッチ部品の実装を可能とし、貫通導通穴14と非貫通導通穴4によって第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6が接続され、且つ、ワイヤ配線層6によって配線収容量を増加させることができる。

[0027] 即ち、図1に示すように、表面実装型部品を実装する実装面5側に第1の金属箔配線層1を、その反対側にワイヤ配線層6を配置して組み合わせることにより、まず、実装面5側の第1の金属箔配線層1では、微細な配線パターンを形成でき、微細な貫通導通穴14及び非貫通導通穴4を形成することができる。このため、0.5mm以下の狭ピッチな層間導通穴の形成や、層間導通穴間を通したファンアウト配線の配置も可能であり、狭ピッチな表面実装型部品の実装にも対応できる。

[0028] 一方、実装面5の反対側のワイヤ配線層6では、絶縁被覆ワイヤ10で形成した配線パターンを用いるので、インピーダンス整合に必要なワイヤ径の絶縁被覆ワイヤ10を用いて同一配線層内での交差配線が可能になり、導体抵抗を確保しつつ配線層当りの配線収容量を増加させることができる。このため、表面実装型部品を実装した多層配線板を、マザーボード等の他の基板に接続するため、ファンアウトされた配線についてピッチ変換やインピーダンス整合等を行っても、配線層当りの配線収容量を確保することができる。

[0029] また、貫通導通穴14の穴径が、多層配線板100の板厚方向で異なっているため、狭ピッチな層間導通穴が必要な多層配線板100の実装面5側に、穴径の小さい小径穴部20を配置することができ、この場合は、0.5mm以下の狭ピッチな層間導通穴を形成することが容易に行える。また、多層配線板100の実装面5の反対側に、小径穴部20よりも穴径の大きい大径穴部21を配置することができ、この場合には、多層配線板100の板厚が厚くても、アスペクト比の増加を抑制することができ、層間導通穴の形成が容易となる。

[0030] 以上の通り、本実施の形態に多層配線板100によれば、配線層を高多層化する必要がなく、層間導通穴4, 14を低アスペクト比とすることができるので、ドリルの穴明け加工やめっき形成が容易になる。その結果、多層配線板100によれば、0.5mm以下の狭ピッチな表面実装型部品の実装が容易になり、且つ、配線収容量を増加させることができる。

[0031] また、多層配線板100では、層間導通穴14が、多層配線板100の実装面5側（第1の金属箔配線層1側）に小径穴部20を、実装面5の反対側（ワイヤ配線層6側）に大径穴部21を備えるのが望ましい。狭ピッチな層間導通穴が必要な多層配線板100の実装面5側に、穴径の小さい小径穴部20を配置するので、0.5mm以下の狭ピッチな層間導通穴を形成することが容易になる。一方、多層配線板100の実装面5の反対側に、穴径の大きい大径穴部21を配置するので、多層配線板100の板厚が厚くても、アスペクト比の増加を抑制することができ、層間導通穴の形成が容易となる。

[0032] 多層配線板100は、第1の金属箔配線層1側が小径穴部20で、ワイヤ配線層6側が小径穴部20よりも径が大きい大径穴部21である貫通導通穴14と、第1の金属箔配線層1側に設けられた非貫通導通穴4とを有するのが望ましい。これにより、多層配線板100では、貫通導通穴14の径が小径となる板厚方向の領域（第1の金属箔配線層1側）では、貫通導通穴14と別の貫通導通穴14との間に、非貫通導通穴4を配置することができ、これらの層間導通のための非貫通導通穴4と貫通導通穴14の密度（単位面

積当りの穴数)を向上させることができる。また、貫通導通穴14の径が大径となる板厚方向の領域(ワイヤ配線層6側)では、貫通導通穴14のアスペクト比が低下するので、多層配線板100の板厚が厚くても、貫通導通穴14内へのめっき析出性を確保できる。

[0033] 多層配線板100では、貫通導通穴14の小径穴部20と非貫通導通穴4とが交互に隣り合わせて配置されるのが望ましい。このように、貫通導通穴14の小径穴部20と非貫通導通穴4とを隣り合わせに配置すると、貫通導通穴14の穴径は多層配線板100の板厚方向で異なるので、図1に示すように、貫通導通穴14のピッチに比べて、非貫通導通穴4と貫通導通穴14の配置間隔(ピッチ)を狭めることができ、層間導通穴を高密度化できる。このため、層間導通穴の直上に表面実装パッドを形成すれば、0.5mmピッチ以下の狭ピッチな表面実装型部品の実装にも対応できる。

[0034] 非貫通導通穴4と貫通導通穴14との間隙に配置される金属箔配線2の本数と、貫通導通穴14と別の貫通導通穴14との間隙に配置される絶縁被覆ワイヤ10の本数とが、異なるのが望ましい。第1の金属箔配線層1の表面に、狭ピッチな表面実装用パッドを形成し、第1の金属箔配線層1の非貫通導通穴4と貫通導通穴14との間隙に、内層の金属箔配線2bを所定の本数だけ配置してファンアウトする場合でも、ワイヤ配線層6の貫通導通穴14と別の貫通導通穴14との間隙に配置された絶縁被覆ワイヤ10によって、インピーダンス整合やピッチ変換を行うことが容易になり、配線収容量を向上できる。

[0035] また、多層配線板100では、非貫通導通穴4と貫通導通穴14との間隙に配置される金属箔配線2の幅と、貫通導通穴14と別の貫通導通穴14との間隙に配置される絶縁被覆ワイヤ10の直径とは、異なるのが望ましい。第1の金属箔配線層1の表面に、狭ピッチな表面実装用パッドを形成し、第1の金属箔配線層1の非貫通導通穴4と貫通導通穴14との間隙に、内層の微細な幅の金属箔配線2bを配置してファンアウトする場合でも、ワイヤ配線層6の貫通導通穴14と別の貫通導通穴14との間隙に配置された絶縁被

覆ワイヤ10によって、インピーダンス整合やピッチ変換を行うことが容易になり、配線収容量を向上できる。

[0036] (第2の実施形態)

図6は、第2実施形態の多層配線板の構造の概略を示す断面図である。本実施形態の多層配線板200は、第1実施形態に比べ、複数の金属箔配線層を有している点で相違する。具体的には、本実施形態の多層配線板200は、第1の金属箔配線層1と、ワイヤ配線層6と、第2の金属箔配線層17と、層間導通穴4、14（貫通導通穴14及び非貫通導通穴4）を備えている。第1の金属箔配線層1は、2層以上の金属箔配線2（2a～2c）を有し、多層配線板200において表面実装型部品を実装する実装面5側に配置されている。ワイヤ配線層6は、複数の絶縁被覆ワイヤ10を層の広がり方向に配線したものであり、多層配線板200の第1の金属箔配線層1の実装面5の反対側に配置される。第2の金属箔配線層17は、2層以上の金属箔配線18（18a～18c）を有し、多層配線板200において実装面5の反対側に配置されている。つまり、多層配線板200では、断面視した際に、第1及び第2の金属箔配線層1、17によってワイヤ配線層6が挟み込まれる構成となっている。

[0037] また、多層配線板200では、層間導通穴14は、第1の金属箔配線層1の表面の金属箔配線2aを、第1の金属箔配線層1の内層の金属箔配線2b、ワイヤ配線層6の絶縁被覆ワイヤ10及び第2の金属箔配線層17の金属箔配線18の少なくとも1つと電氣的に接続する導通部14aを有する貫通導通穴である。なお、貫通導通穴14は、第1の金属箔配線層1の他の金属箔配線2b、2c又はワイヤ配線層6の絶縁被覆ワイヤ10と第2の金属箔配線層17の金属箔配線18とを電氣的に接続してもよい。層間導通穴4は、第1の金属箔配線層1の表面の金属箔配線2aを、第1の金属箔配線層1の内層の金属箔配線2bと電氣的に接続する導通部4aを有する非貫通導通穴である。貫通導通穴14の穴径は、多層配線板200の板厚方向で異なるようになっている。一方、層間導通穴4の穴径は、多層配線板200の板厚

方向において一定である。

[0038] 図6に示すように、上記第1の実施形態と同様に、本実施形態の多層配線板200は、貫通導通穴14と非貫通導通穴4を有し、且つ、第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6を組み合わせている。よって、多層配線板200では、第1の金属箔配線層1の実装面5側に形成される表面の金属箔配線2aによって狭ピッチ部品実装とファンアウトを可能とし、貫通導通穴14と非貫通導通穴4によって第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6又は第2の金属箔配線層17が接続され、且つ、ワイヤ配線層6によってファンアウト後の配線のインピーダス整合やピッチ変換に必要な配線収容量を十分に確保することができる。

[0039] また、狭ピッチ部品の実装と配線収容量の確保とを可能にするため、図1に示すように、第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6とを、多層化接着層（プリプレグ層）を用いて積層一体化する方法が考えられる。この場合、第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6の積層の際に、材料の硬化収縮率の差等によって、反りを生じる場合がある。しかし、図6に示すように、本実施形態によれば、ワイヤ配線層6を挟み込むように第1の金属箔配線層1と第2の金属箔配線層17が配置されるので、積層一体化を行っても、多層配線板200の両側に配置された第1の金属箔配線層1と第2の金属箔配線層17が反りの応力を打ち消し合うので、反り量を抑制することができる。

[0040] また、多層配線板200では、ワイヤ配線層6の実装面5側に配置された第1の金属箔配線層1の多層化接着に用いられるプリプレグと、第2の金属箔配線層38の多層化接着に用いられるプリプレグとが異なる種類であるのが望ましい。これにより、硬化収縮率の差を調整することができ、多層配線板200の両側に配置された第1の金属箔配線層1と第2の金属箔配線層17が、反りの応力を打ち消し合う効果がより向上する。

[0041] 図6に示すように、多層配線板200では、第1の金属箔配線層1と第2の金属箔配線層17とがワイヤ配線層6を挟むように配置され、第1の金属箔配線層1の金属箔配線2と第2の金属箔配線層17の金属箔配線18とは

同じ層数が望ましい。これにより、多層配線板の板厚方向の構成が同じになるので、反り量を小さくできる。

## 実施例

[0042] 以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0043] (実施例 1)

図 2～図 5 を用いて、本発明の多層配線板の実施例 1 を説明する。図 2 は、本発明の実施例 1 の多層配線板に用いる第 1 の金属箔配線層 1 の概略を示す断面図である。第 1 の金属箔配線層 1 の準備として、まず、板厚 0.1 mm で、厚さ 18  $\mu$ m の銅箔を有するポリイミド基材（日立化成株式会社製、商品名「MCL-1-671（「MCL」は登録商標）」）の銅張り積層板に、ライン幅 70  $\mu$ m で 0.5 mm ピッチ間に 1 本配線となる回路（金属箔配線 2）を形成した。なお、このようなポリイミド基材を複数個形成した。次に、多層化接着層であるポリイミドプリプレグ（日立化成株式会社製、商品名「G1A-671N」）を用いて、これらポリイミド基材を多層化積層し、板厚が 0.9 mm であって内層の金属箔配線 2 b が 10 層（全体の金属箔配線 2 が 12 層）の多層化されたポリイミド基材を形成した。

[0044] 続いて、この多層化されたポリイミド基材に対して 1.0 mm ピッチで直径 0.15 mm のドリルで穴明け加工を行うと共に、多層化基材の穴（層間導通穴 4）の内周面に無電解銅めっき（厚さ 20  $\mu$ m）を施し、穴の内周面上に形成した導通部 4 a を介して基材表面の銅箔（金属箔配線 2 a）と必要な内層パターン（内層の金属箔配線 2 b）とを接続させた。また、多層化基材の表面実装面 5 側とは逆面となる表層に銅箔の回路（金属箔配線 2 c）を形成し、この銅箔回路も導通部 4 a に接続させた。これにより、第 1 の金属箔配線層 1 となる A 基板を 1 枚作製した。

[0045] また、図 3 に示すように、板厚 0.1 mm で、厚さ 35  $\mu$ m の銅箔を有するポリイミド基材 19（日立化成株式会社製、商品名「MCL-1-671」）の銅張り積層板に回路形成した。次に、ポリイミドプリプレグ（日立化

成株式会社製、商品名「G I A - 6 7 1 N」) でアンダーレイ層 8 をポリイミド基材 1 9 の表裏両層に積層形成し、その上に布線用接着シート 9 をラミネートした。次に、この布線用接着シート 9 上に、ワイヤ径 0. 0 8 mm の絶縁被覆ワイヤである絶縁電線 (日立化成株式会社製、商品名「H A W」) を、1. 0 mm ピッチ間に、7 m i l l s (1 m i l l は、約 2 5 μ m) ピッチ (間隔) で、3 本の絶縁被覆ワイヤ 1 0 を布線して固定した。次に、オーバレイ 1 1 となるポリイミドプリプレグ (日立化成株式会社製、商品名「G I A - 6 7 1 N」) とシールド層となる銅箔 1 2 を積層した。次に、シールド層となる銅箔 1 2 を回路形成し、個別のワイヤ配線層 7 である B 基板を 4 枚作製した。B 基板は、1 枚につき、絶縁被覆ワイヤ 1 0 を 2 層と、シールド層を 4 層有しており、B 基板の厚みは、それぞれが 0. 6 mm であった。

[0046] 続いて、図 4 に示すように、第 1 の金属箔配線層 1 である A 基板 1 枚と個別のワイヤ配線層 7 である B 基板 4 枚とを、多層化接着層としてポリイミドプリプレグ 1 3 (日立化成株式会社製、商品名「G I A - 6 7 1 N」) を用いて多層化接着して一体化させ、これにより、第 1 の金属箔配線層 1 とワイヤ配線層 6 を有する多層配線板を形成した。この多層配線板の厚みは 3. 8 mm であった。

[0047] 続いて、A 基板に形成した 1. 0 mm ピッチの複数のスルーホール (非貫通導通穴 4) 間に、0. 5 mm X Y 方向にずらして、B 基板と接続するためのスルーホール (貫通導通穴の小径穴部 2 0) を 1. 0 mm ピッチで形成した。具体的には、刃長 2. 8 mm 且つ直径 0. 1 5 mm のドリルを用いて、実装面 5 である第 1 の金属箔配線層 1 の表面 5 から、多層配線板内の 1. 4 mm の深さまで穴明け加工した。

[0048] 続いて、多層配線板を反転して、内層の金属箔配線 2 b と位置合わせした後、先に実装面 5 から穴明け加工した直径 0. 1 5 mm のドリル穴と貫通するように、刃長 4. 8 mm、直径 0. 2 5 mm のドリルを用いて、実装面 5 の反対側であるワイヤ配線層 6 の表面 2 2 から、多層配線板内の 2. 6 mm の深さまで穴明け加工を行った。これにより、図 5 に示すように、実装面



5側に直径0.15mmドリル穴（小径穴部20）と、実装面5の反対側に直径0.25mmドリル穴（大径穴部21）を有する段付スルーホール（小径穴部20と大径穴部21とを有する貫通導通穴14）を形成した。次に、この段付きスルーホールの内周面に無電解銅めっき（厚さ20 $\mu$ m）を行い、必要な絶縁被覆ワイヤ10のワイヤ（図示しない）と内層の金属箔配線2bとを接続させ、スルーホール（貫通導通穴14）を形成した。次に、スルーホール（貫通導通穴14）を穴埋め樹脂16で樹脂埋め充填して完全硬化させた後、無電解銅めっき（厚さ15 $\mu$ m）で蓋めっきして蓋部15を形成した。また、多層配線板の表面の金属箔配線2aをエッチングで形成した。

[0049] 従来、金属箔配線層の単体（金属箔配線層のみの多層配線板）では、層間導通穴のピッチが0.5mmの場合、層間導通穴の直径が0.15mm、配線幅70 $\mu$ mの回路形成で、層間導通穴間に1本の配線収容量となる。このため、実装する表面実装型部品が接続端子ピッチ0.5mmのBGAの場合、実装に必要な表面実装パッドの直下の層間導通穴数によっては、必要な配線収容量を得るために、多層配線板の板厚が厚くなり過ぎてしまっていた。この結果、穴明け加工ではドリル折損や位置ずれが起きやすく、めっき形成では高アスペクト比（板厚／穴径）のため、めっき付きまわり性で問題を生じた。このため、板厚の増加を抑制して配線収容量を減らす必要がでてきてしまい、狭ピッチな表面実装型部品への対応が難しかった。

[0050] 一方、ワイヤ配線層の単体（金属箔配線層と合体しないマルチワイヤ配線板）では、絶縁被覆ワイヤのワイヤ径とほぼ同等の0.15mmのドリル穴明け加工が必要となるため、絶縁被覆ワイヤのワイヤとドリル穴明けの加工位置精度の裕度がなく、このために、表面実装パッドに接続端子が0.5mmピッチの表面実装型部品を直接実装することは困難であった。これに対して、本実施例では、表面実装パッドに接続端子が0.5mmピッチの表面実装型部品の直接実装を可能とし、且つ配線収容量を増加させることができた。

[0051] 以上のようにして、接続端子が0.5mmピッチの表面実装型部品の実装

を可能とし、且つ、配線収容量を増加させた多層配線板を形成できた。この多層配線板は、第1の金属箔配線層（A基板）が、表面実装パッドの直下に配置された0.5mmピッチの層間導通穴と、この層間導通穴の一つであって、実装面側に直径0.15mmドリル穴と実装面の反対側に直径0.25mmドリル穴の段付スルーホール（小径穴部と大径穴部とを有する貫通導通穴）を有し、内層エッチング回路層（内層の金属箔配線）が0.5mmピッチの層間導通穴間に1本の配線で、配線層数が10層（同一配線層内で配線の交差は無し）とし、板厚0.9mmであった。また、ワイヤ配線層は、絶縁被覆ワイヤを1.0mmピッチの層間導通穴間に3本配線で、配線層数が8層（同一配線層内で絶縁被覆ワイヤの交差が有り）であり、板厚が2.4mm（個別のワイヤ配線層は、厚さ0.6mm）であった。

[0052]（比較例1）

実施例1と同様にして、図2に示すように、第1の金属箔配線層1となるA基板を1枚作製した。A基板1の厚みは0.9mmであった。

[0053] 次に、実施例1の個別のワイヤ配線層（B基板）と同じ配線収容量となるように設計した金属箔配線層を4枚作製した。このB基板としての金属箔配線層は、1枚毎に5層の金属箔配線とシールド6層が必要であり、厚みは、それぞれ1枚が1.1mmと、実施例1の個別のワイヤ配線層（B基板）の0.6mmに比べて厚くなった。

[0054] 次に、実施例1と同様にして、A基板の1枚と上記で準備したB基板として金属箔配線層の4枚とを多層化接着して一体化させ、金属箔配線層だけを有する多層配線板を形成した。この多層配線板の厚みは5.8mmであり、実施例1の多層配線板の厚み3.8mmに比べて厚くなった。

[0055] 次に、実施例1と同様にして、A基板1に形成した1.0mmピッチのスルーホール（非貫通導通穴）間に、0.5mmXY方向にずらして、スルーホール（貫通導通穴の小径穴部）を1.0mmピッチで形成した。具体的には、刃長2.8mm且つ直径0.15mmのドリルを用いて、実装面である第1の金属箔配線層（A基板）の表面から、多層配線板内の1.4mmの深

さまで穴明け加工した。

[0056] 次に、多層配線板を反転して、内層の金属箔配線と位置合わせした後に、先に実装面から穴明け加工した直径0.15mmのドリル穴と貫通するように、刃長4.8mm且つ直径0.25mmのドリルを用いて、実装面の反対側の表面から多層配線板内の4.6mmの深さまで穴明け加工を行った。これにより、実装面側に直径0.15mmドリル穴（小径穴部）と、実装面の反対側に直径0.25mmドリル穴（大径穴部）を有する段付スルーホール（小径穴部と大径穴部とを有する貫通導通穴）を形成した。この後は、実施例1と同様にして、多層配線板を作製した。

[0057] この多層配線板は、穴明け加工ではドリル折損や位置ずれが発生し、めっき形成では高アスペクト比（板厚／穴径）のため、めっき付きまわり性が悪かった。このため、配線収容量を減らす必要があり、狭ピッチな表面実装型部品への対応が難しかった。

[0058] （比較例2）

実施例1の第1の金属箔配線層（A基板）と同じ配線収容量となるように設計したワイヤ配線層を1枚作製した。また、実施例1と同様にして、1.0mmピッチで直径0.15mmのドリルで穴明け加工を行い、無電解銅めっき（厚さ20 $\mu$ m）して必要な内層パターン（内層の絶縁被覆ワイヤ）と接続させた。このA基板としてのワイヤ配線層の絶縁被覆ワイヤは2層、シールド層は4層であり、板厚は0.6mmであった。

[0059] 次に、実施例1と同様にして、ワイヤ配線層（B基板）を作製し、上記で準備したA基板としてのワイヤ配線層を、多層化接着して一体化させ、ワイヤ配線層だけを有する多層配線板を形成した。この多層配線板の厚みは、3.5mmであり、実施例1の多層配線板に比べて薄くなった。

[0060] 次に、実施例1と同様にして、A基板としてのワイヤ配線層に形成した1.0mmピッチのスルーホール（非貫通導通穴）間に、0.5mmXY方向にずらして、スルーホール（貫通導通穴の小径穴部）を1.0mmピッチで形成した。具体的には、刃長2.8mm且つ直径0.15mmのドリルを用

いて、実装面であるA基板としてのワイヤ配線層の表面から、多層配線板内の1.4mmの深さまで穴明け加工した。

[0061] 次に、多層配線板を反転して、内層の絶縁被覆ワイヤと位置合わせした後、先に実装面から穴明け加工した直径0.15mmのドリル穴と貫通するように、刃長4.8mm且つ直径0.25mmのドリルを用いて、実装面の反対側の表面から多層配線板内の2.3mmの深さまで穴明け加工を行った。これにより、実装面側に直径0.15mmドリル穴（小径穴部）と、実装面の反対側に直径0.25mmドリル穴（大径穴部）を有する段付スルーホール（小径穴部と大径穴部とを有する貫通導通穴）を形成した。この後は、実施例1と同様にして、多層配線板を作製した。

[0062] この多層配線板は、層間導通穴が0.5mmピッチでありドリル径が0.15mmの小径になることから、絶縁被覆ワイヤのワイヤ径が0.08mmに対して、貫通導通穴を穴明け加工する時の位置合わせが難しく、また、スルーホールめっきとワイヤの接続信頼性を確保できなかった。このため、ワイヤ配線層単体では、0.5mmの層間導通穴ピッチへの対応が難しかった。

[0063] （比較例3）

実施例1と同様にして、第1の金属箔配線層となるA基板を1枚作製した。A基板の厚みは、0.9mmである。次に、実施例1と同様にして、個別のワイヤ配線層であるB基板を4枚作製した。B基板の厚みは、それぞれ0.6mmである。次に、実施例と同様にして、A基板1枚とB基板4枚とを多層化接着して一体化させ、第1の金属箔配線層とワイヤ配線層を有する多層配線板を形成した。この多層配線板の厚みは、3.8mmであった。

[0064] 続いて、実施例1と同様にして、A基板に形成した1.0mmピッチのスルーホール（非貫通接続穴）間に、0.5mmXY方向にずらして、B基板と接続用のスルーホール（貫通接続穴の小径穴部）を、1.0mmピッチで、刃長2.8mm、直径0.15mmのドリルで、実装面である第1の金属箔配線層の表面から多層配線板内の2.0mmまで穴明け加工した。

[0065] 続いて、多層配線板を反転して、内層の金属箔配線と位置合わせした後に、先に実装面から穴明け加工した直径0.15mmのドリル穴と貫通するように、刃長4.8mm且つ直径0.15mmのドリルを用いて、実装面の反対側であるワイヤ配線層の表面から多層配線板内の2.0mmの位置まで穴明け加工を行った。つまり、実施例1とは異なり、実装面である第1の金属箔配線層の表面からの穴明けに用いるドリルの直径が、実装面の反対側であるワイヤ配線層6の表面からの穴明けに用いるドリルの直径と同じとした。これにより、実装面側から実装面の反対側まで、直径0.15mmのドリル穴を有するストレートなスルーホール（貫通接続穴）を形成した。この後は、実施例1と同様にして、多層配線板を作製した。

[0066] この多層配線板は、穴明け加工ではドリル折損や位置ずれが発生し、また、めっき形成では高アスペクト比（板厚／穴径）のため、めっき付きまわり性が悪かった。このため、配線収容量を減らす必要があり、狭ピッチな表面実装型部品への対応が難しかった。

[0067] （実施例2）

次に、図7～図9を用いて、本発明の多層配線板の実施例2を説明する。図7の（a）は、本発明の実施例2の多層配線板の実装面5側に配置する第1の金属箔配線層1の概略を示す断面図である。第1の金属箔配線層1は、次のように作製した。まず、板厚0.06mmで、厚さ18 $\mu$ mの銅箔を用いたポリイミド基材（日立化成株式会社製、商品名「MCL-1-671」）の銅張り積層板に、ライン幅70 $\mu$ mで0.5mmピッチ間に1本配線となる回路（金属箔配線2）を形成した。なお、このようなポリイミド基材を複数個形成した。次に、多層化接着層としてポリイミドプリプレグ（日立化成株式会社製、商品名「GIA-671N」）を用いて、これらポリイミド基材を多層化積層し、板厚が0.9mmであって内層として金属箔配線2bを8層有する第1の金属箔配線層1を形成した。

[0068] 続いて、この多層化されたポリイミド基材に対して1.0mmピッチで、直径0.15mmのドリルを用いて穴明け加工を行い、多層化基材の穴（層

間導通穴4)の内周面に無電解銅めっき(厚さ $20\mu\text{m}$ )を施し、穴の内周面上に形成した導通部4aを介して基材表面の銅箔(金属箔配線2a)と必要な内層パターン(内層の金属箔配線2b)とを接続させた。また、多層化基材の表面実装面5とは逆面となる表層に銅箔の回路(金属箔配線2c)を形成し、この銅箔回路も導通部4aに接続させて。これにより、第1の金属箔配線層1となるA基板を1枚作製した。

[0069] 図7の(b)は、実施例2の多層配線板の実装面5の反対側に配置する第2の金属箔配線層17の概略を示す断面図である。第2の金属箔配線層17は、次のように作製した。まず、板厚 $0.06\text{mm}$ で、厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔を用いたポリイミド基材(日立化成株式会社製、商品名「MCL-1-671」)の銅張り積層板に、ライン幅 $70\mu\text{m}$ で $0.5\text{mm}$ ピッチ間に1本配線となる回路(金属箔配線18)を形成した。次に、多層化接着層として、ポリイミドプリプレグ(日立化成株式会社製、商品名「GIA-671N」)を用いて多層化積層し、板厚が $0.6\text{mm}$ であって内層として金属箔配線18bを8層有する第2の金属箔配線層17を形成した。次に、ワイヤ配線層6と積層する表層(金属箔配線18c)を回路形成し、第2の金属箔配線層17となるC基板を作製した。

[0070] 一方、図8に示す多層配線板の中のワイヤ配線層6は、以下のように作製した。まず、板厚 $0.1\text{mm}$ で、厚さ $35\mu\text{m}$ の銅箔を用いたポリイミド基材19の銅張り積層板に回路形成し、ポリイミドプリプレグ(日立化成株式会社製、商品名「GIA-671N」)でアンダーレイ層8を積層形成し、布線用接着シート9をラミネートした。次に、この布線用接着シート9上に、ワイヤ径 $0.08\text{mm}$ の絶縁被覆ワイヤである絶縁電線(日立化成株式会社製、商品名「HAW」)を、 $1.0\text{mm}$ ピッチ間に、 $7\text{mils}$ ( $1\text{mil}$ は、約 $25\mu\text{m}$ )ピッチ(間隔)で、3本の絶縁被覆ワイヤ10を布線して固定した。次に、オーバーレイ11となるポリイミドプリプレグ(日立化成株式会社製、商品名「GIA-671N」)とシールド層となる銅箔12を積層した。次に、シールド層となる銅箔12を回路形成し、個別のワイヤ配

線層 7 である B 基板を 3 枚作製した。B 基板はそれぞれ絶縁被覆ワイヤ 10 を 2 層と、シールド層（金属箔配線）を 2 層有しており、B 基板 7 の厚みは、それぞれが 0.6 mm であった。

[0071] 続いて、図 8 に示すように、第 1 の金属箔配線層 1 である A 基板 1 枚と、個別のワイヤ配線層 7 である B 基板の 3 枚と、第 2 の金属箔配線層 17 の C 基板 1 枚を、多層化接着層 13 としてポリイミドプリプレグ（日立化成株式会社製、商品名「GIA-671N」）を用いて多層化接着して一体化させ、第 1 の金属箔配線層 1 とワイヤ配線層 6 を有する多層配線板と第 2 の金属箔配線層 17 を有する多層配線板を形成した。この多層配線板の厚みは、3.8 mm であった。

[0072] 続いて、図 9 に示すように、A 基板で形成した 1.0 mm ピッチのスルーホール（非貫通導通穴 4）間に、0.5 mm X Y 方向にずらして、B 基板と接続するためのスルーホール（貫通導通穴 14 の小径穴部 20）を 1.0 mm ピッチで形成した。具体的には、刃長 2.8 mm 且つ直径 0.15 mm のドリルを用いて、実装面である第 1 の金属箔配線層 1 の表面 5 から多層配線板内の深さ 1.4 mm まで穴明け加工した。

[0073] 続いて、多層配線板を反転して、内層の金属箔配線 2b と位置合わせした後、先に実装面 5 から穴明けした直径 0.15 mm のドリル穴と貫通するように、刃長 4.8 mm 且つ直径 0.25 mm のドリルを用いて、実装面の反対側である第 2 の金属箔配線層 17 の表面 22 から、多層配線板内の深さ 2.6 mm の位置まで穴明けを行った。これにより、実装面側に直径 0.15 mm ドリル穴（小径穴部 20）と、実装面の反対側に直径 0.25 mm ドリル穴（大径穴部 21）を有する段付スルーホール（小径穴部 20 と大径穴部 21 とを有する貫通導通穴 14）を形成した。次に、この段付きスルーホールの内周面に無電解銅めっき（厚さ 20  $\mu$ m）を行い、必要な絶縁被覆ワイヤ 10 のワイヤ（図示しない）と内層の金属箔配線 2b とを接続させ、スルーホール（貫通導通穴 14）を形成した。次に、スルーホール（貫通導通穴 14）を穴埋め樹脂 16 で樹脂埋め充填して完全硬化させた後、無電解銅

めっき（厚さ15 $\mu$ m）で蓋めっきして蓋部15を形成した。また、表面の金属箔配線2a, 18cをエッチングで形成した。

[0074] 実施例1の第1の金属箔配線層とワイヤ配線層を積層一体化した多層配線板では、板厚方向の層構成が対称構造でないために若干の反りが発生した（縦500mm、横500mmのサイズで、24枚について測定した反り量の平均値が0.6mm）。これに対して、本実施例2では、第1の金属箔配線層1とワイヤ配線層6と第2の金属箔配線層17を積層一体化する多層配線板であり、板厚方向の層構成が対称構造となるために反りが抑えられた（縦500mm、横500mmのサイズで、24枚について測定した反り量の平均値が0.3mm）。これにより、実施例2の多層配線板では、多層配線板の製造と0.5mmピッチ部品実装を実施例1よりも容易に行うことができた。なお、反り量の測定は、凸面側を定盤に向けて、定盤の上に多層配線板を置いた際に、四隅と定盤の隙間を隙間ゲージで測定し、最大の値を反り量として行った。

[0075] 以上のようにして、接続端子が0.5mmピッチの表面実装型部品の実装を可能とすると共に配線収容量を増加させ、更に、反りが抑えられた多層配線板を形成することができた。この多層配線板は、第1の金属箔配線層（A基板）が、表面実装パッドの直下に配置された0.5mmピッチの層間導通穴と、この層間導通穴の一つであって、実装面側に直径0.15mmドリル穴と実装面の反対側に直径0.25mmドリル穴の段付スルーホール（小径穴部と大径穴部とを有する貫通導通穴）を有し、内層エッチング回路層（内層の金属箔配線）が、0.5mmピッチの層間導通穴間に1本の配線で、配線層数が10層（同一配線層内で配線の交差は無し）とし、板厚3.8mmであった。また、ワイヤ配線層は、絶縁被覆ワイヤを1.0mmピッチの層間導通穴間に3本配線で、配線層数が6層（同一配線層内で絶縁被覆ワイヤの交差が有り。）であった。

### 産業上の利用可能性

[0076] 本発明は、多層配線板、特に表面実装型部品を実装するための多層配線板



に適用することができる。

### 符号の説明

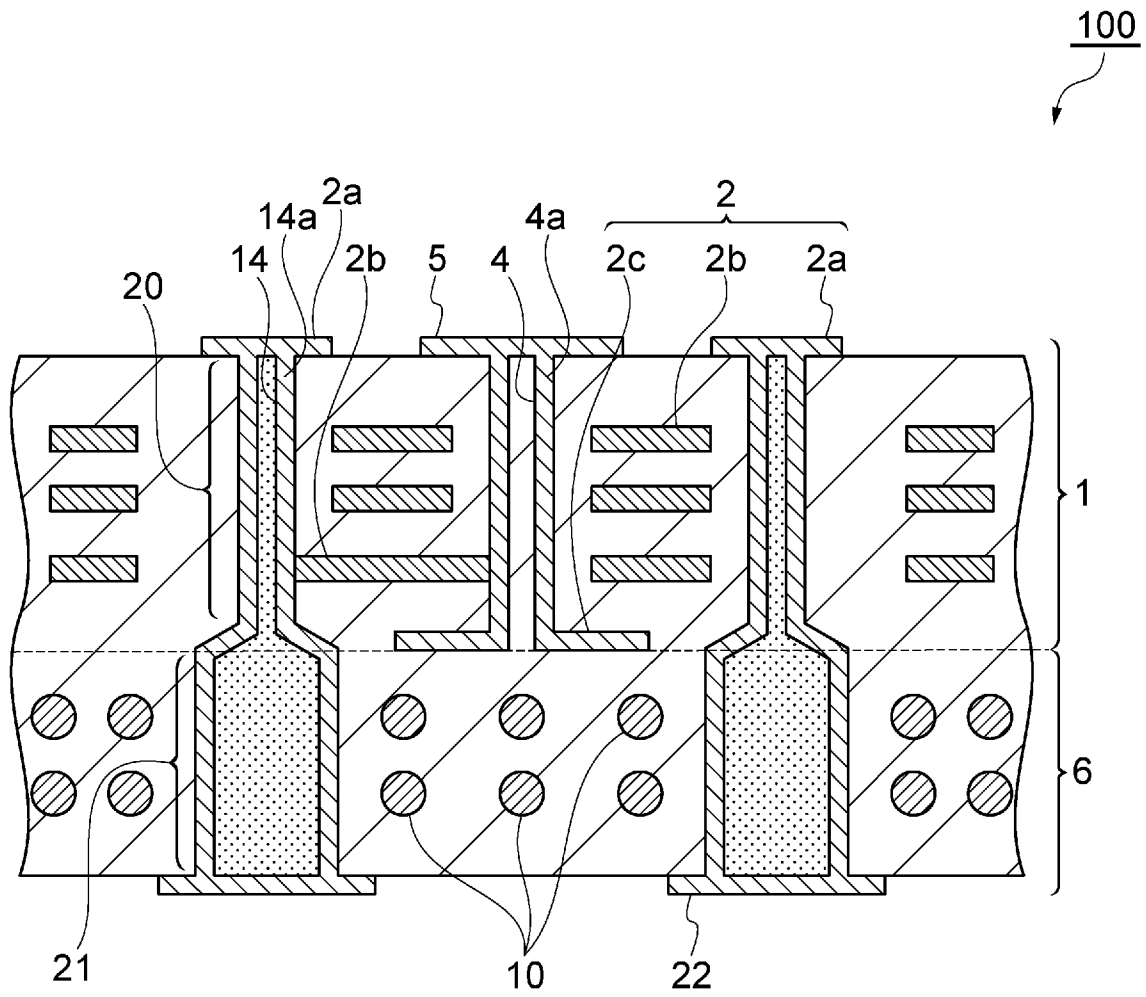
[0077] 1…第1の金属箔配線層、2、2a～2c…金属箔配線、4…非貫通導通穴、4a、14a…導体部、5…実装面、6…ワイヤ配線層、8…アンダーレイ層（プリプレグ層）、10…絶縁被覆ワイヤ、11…オーバレイ層（プリプレグ層）、13…多層化接着層（プリプレグ層）、14…貫通導通穴、17…第2の金属箔配線層、18、18a～18c…金属箔配線、20…小径穴部、21…大径穴部。

## 請求の範囲

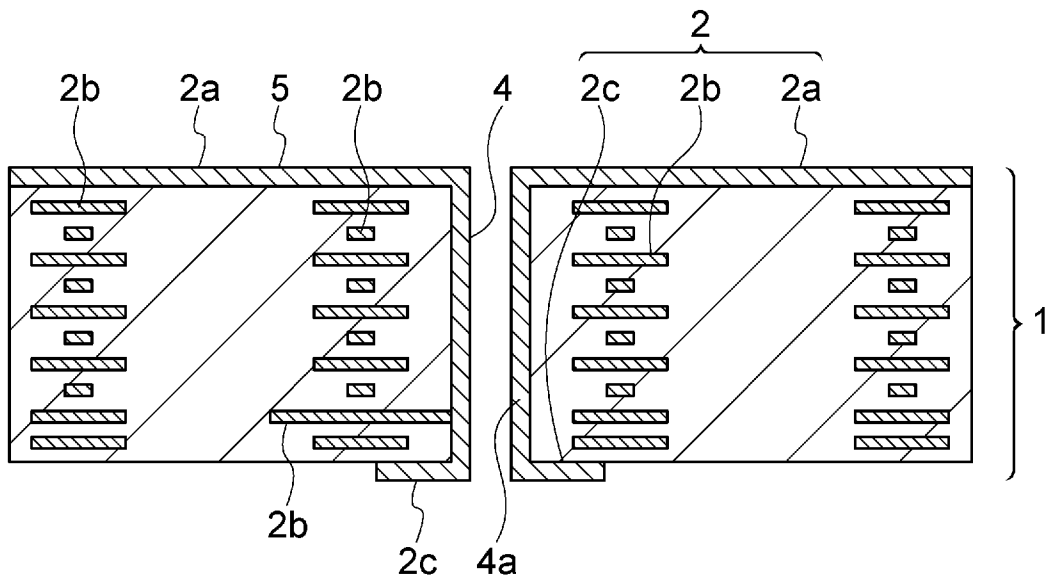
- [請求項1]           少なくとも2層以上の金属箔配線を有し、表面実装型部品を実装する実装面側に配置される第1の金属箔配線層と、
- 前記実装面の反対側に配置され、絶縁被覆ワイヤが配線されるワイヤ配線層と、
- 前記第1の金属箔配線層の表面に位置する前記金属箔配線を、前記第1の金属箔配線層の内層の前記金属箔配線及び前記ワイヤ配線層の前記絶縁被覆ワイヤの少なくとも一方に電氣的に接続する導通部を有する第1の層間導通穴と、を備える多層配線板であって、
- 前記第1の層間導通穴の穴径が、前記多層配線板の板厚方向で異なる、多層配線板。
- [請求項2]           請求項1に記載の多層配線板であって、
- 前記第1の層間導通穴は、前記多層配線板の前記第1の金属箔配線層側に位置する小径穴部と、前記ワイヤ配線層側に位置し前記小径穴部よりも大きい穴径の大径穴部とを有する、多層配線板。
- [請求項3]           請求項1又は2に記載の多層配線板であって、
- 前記第1の金属箔配線層側に位置し且つ前記第1の層間導通穴と異なる位置に形成される第2の層間導通穴を更に備え、
- 前記第1の層間導通穴が前記多層配線板を貫通する貫通導通穴であり、且つ、前記第2の層間導通穴が前記多層配線板を貫通しない非貫通導通穴である、多層配線板。
- [請求項4]           請求項3に記載の多層配線板であって、
- 前記第1の層間導通穴と前記第2の層間導通穴とが交互に配置される、多層配線板。
- [請求項5]           請求項3又は4に記載の多層配線板であって、
- 前記第1及び第2の層間導通穴の間隙に配置される前記金属箔配線の本数と、前記第1の層間導通穴同士の間隙に配置される前記絶縁被覆ワイヤの本数とが異なる、多層配線板。

- [請求項6] 請求項3から5の何れか一項に記載の多層配線板であって、  
前記第1及び第2の層間導通穴の間隙に配置される前記金属箔配線の幅と、前記第1の層間導通穴同士の間隙に配置される前記絶縁被覆ワイヤの直径とが異なる、多層配線板。
- [請求項7] 請求項1から6の何れか一項に記載の多層配線板であって、  
前記ワイヤ配線層の前記実装面側の反対側に配置され、少なくとも2層以上の金属箔配線を有する第2の金属箔配線層を更に備える、多層配線板。
- [請求項8] 請求項7に記載の多層配線板であって、  
前記ワイヤ配線層の前記実装面側に配置された前記第1の金属箔配線層の多層化接着に用いられるプリプレグと、前記第2の金属箔配線層の多層化接着に用いられるプリプレグとが異なる種類である、多層配線板。

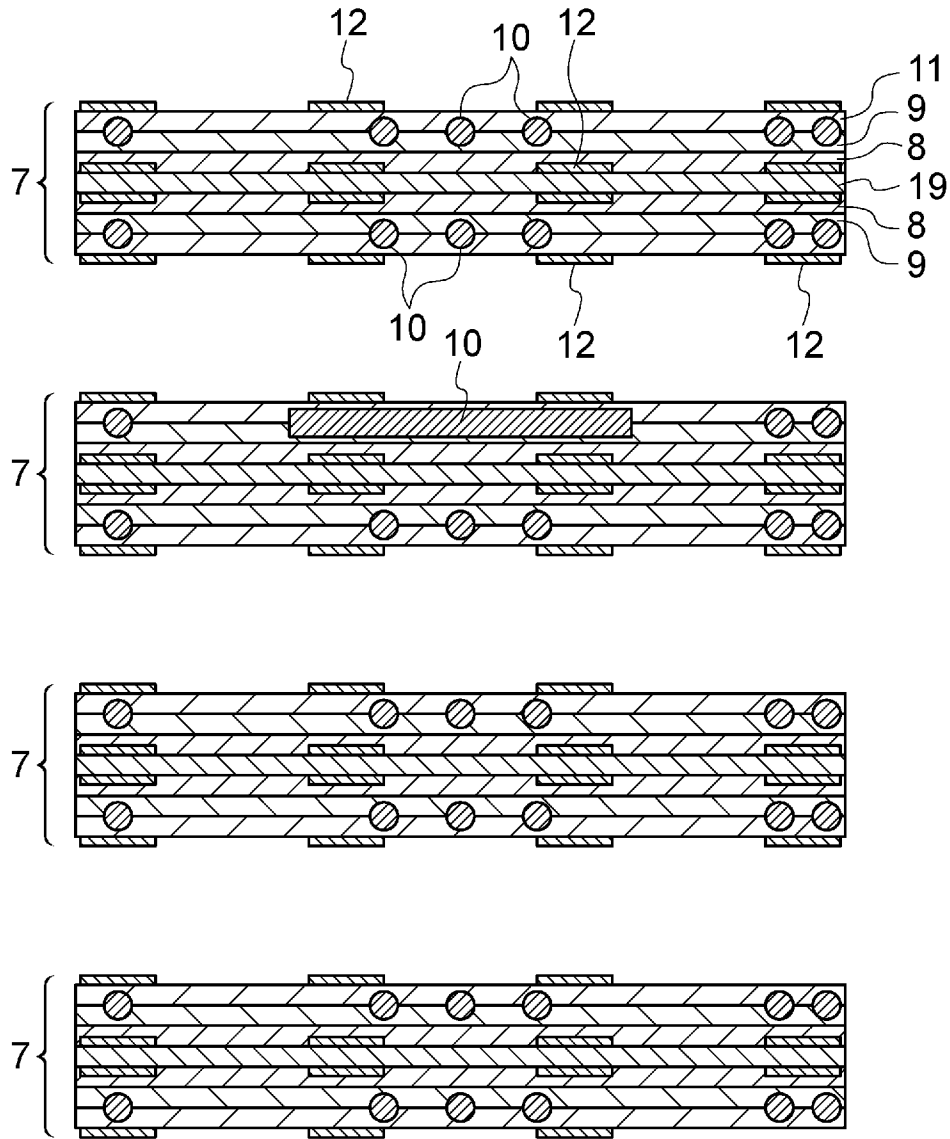
[図1]



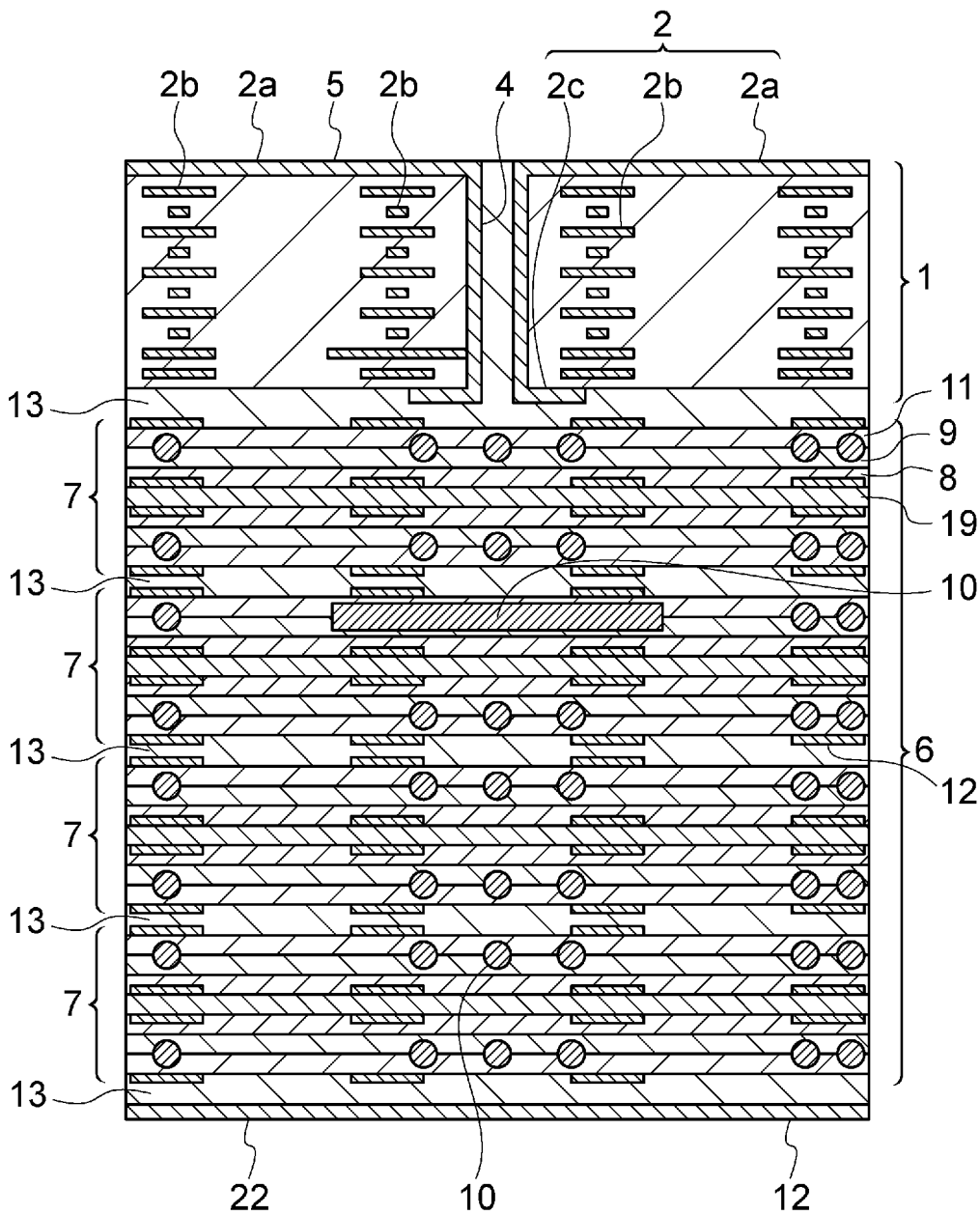
[図2]



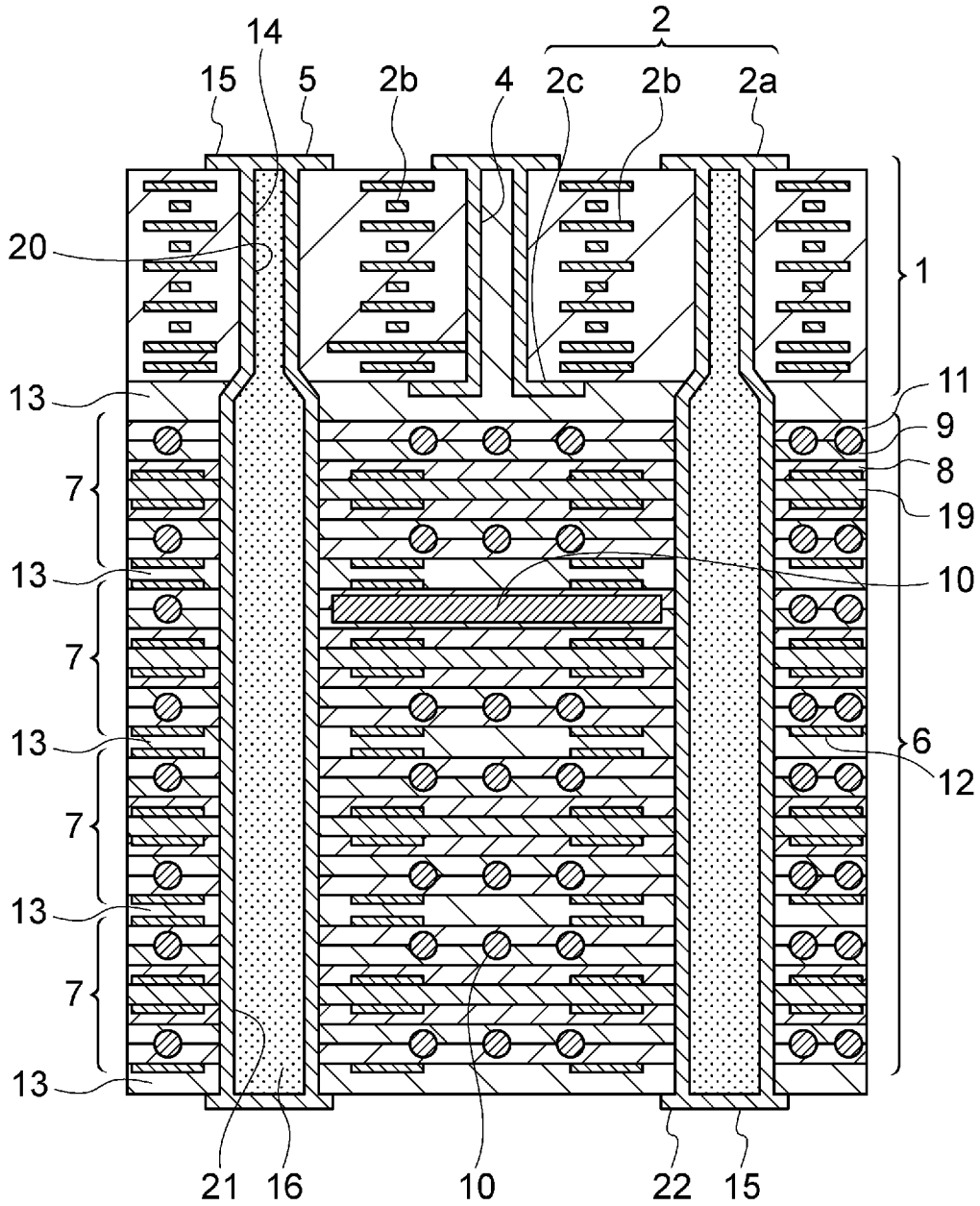
[図3]



[図4]

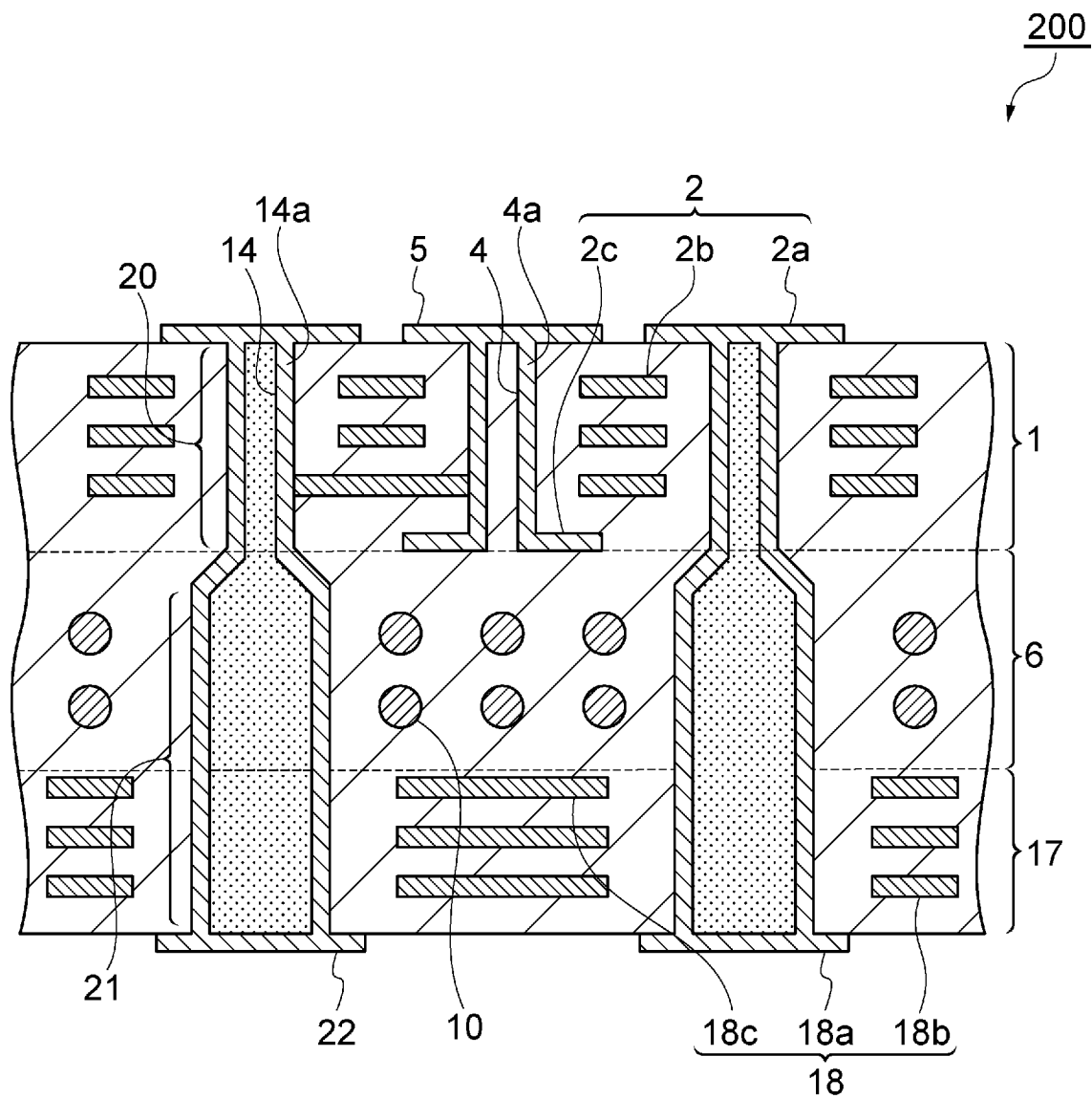


[図5]

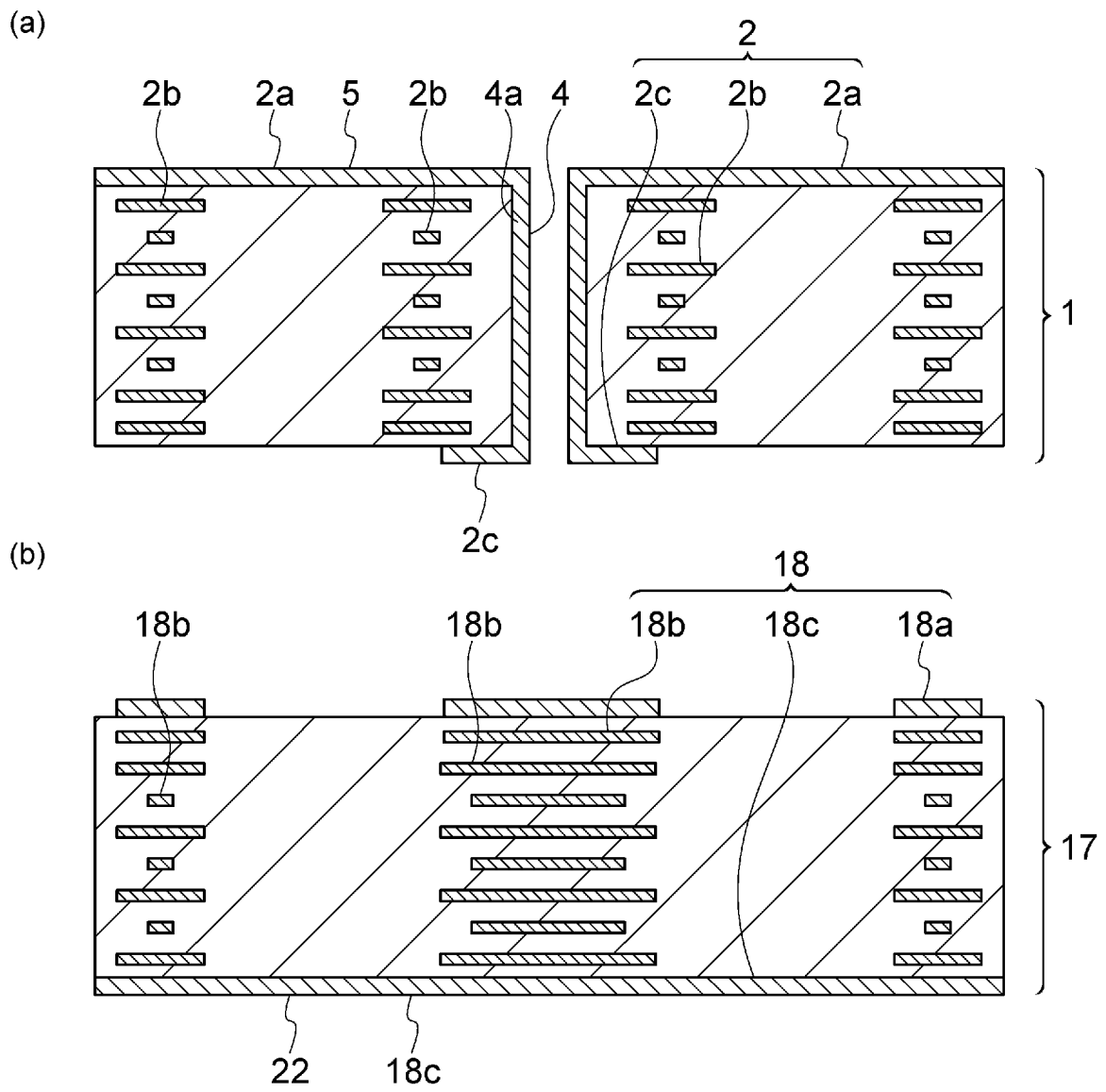




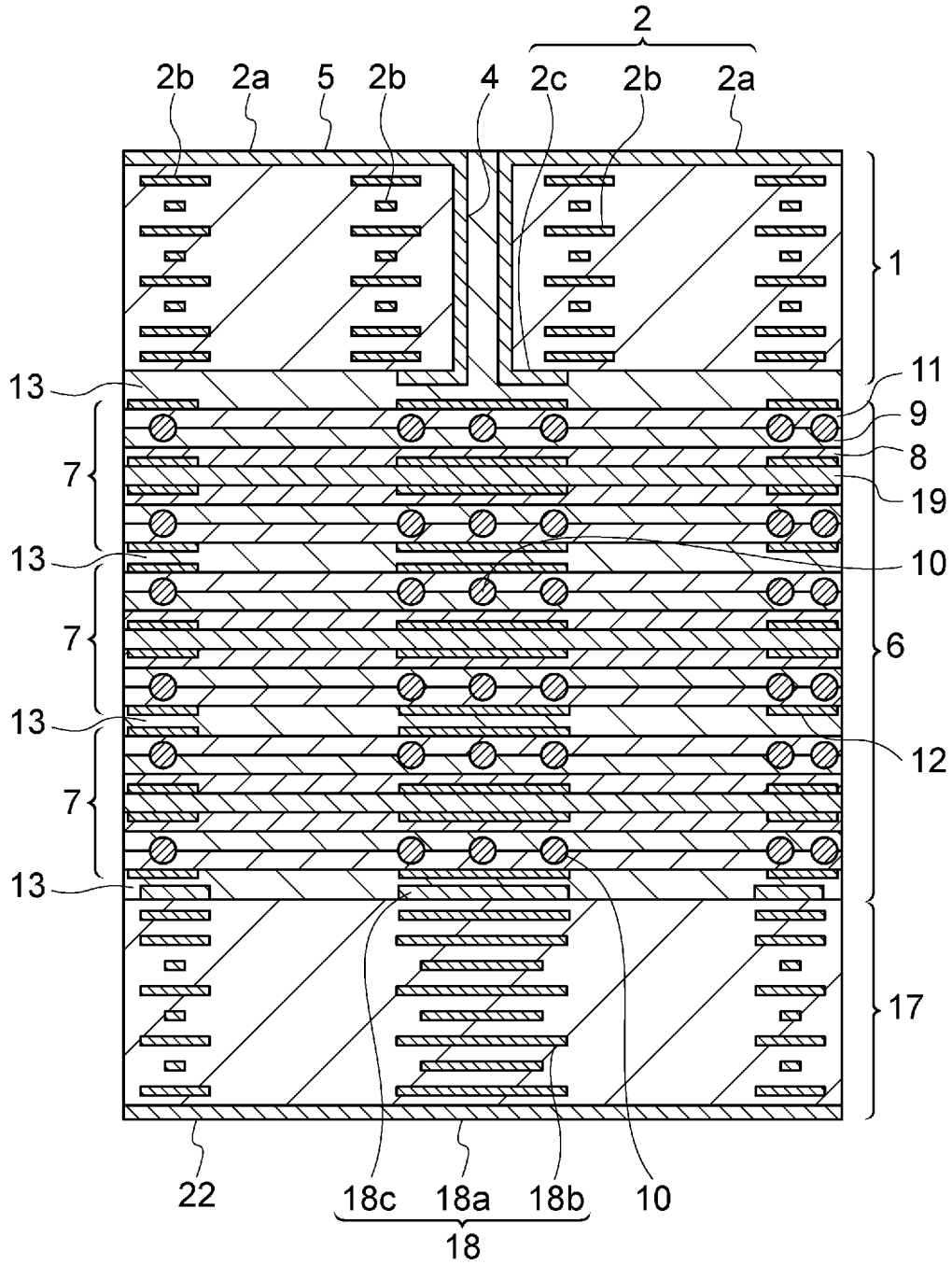
[図6]



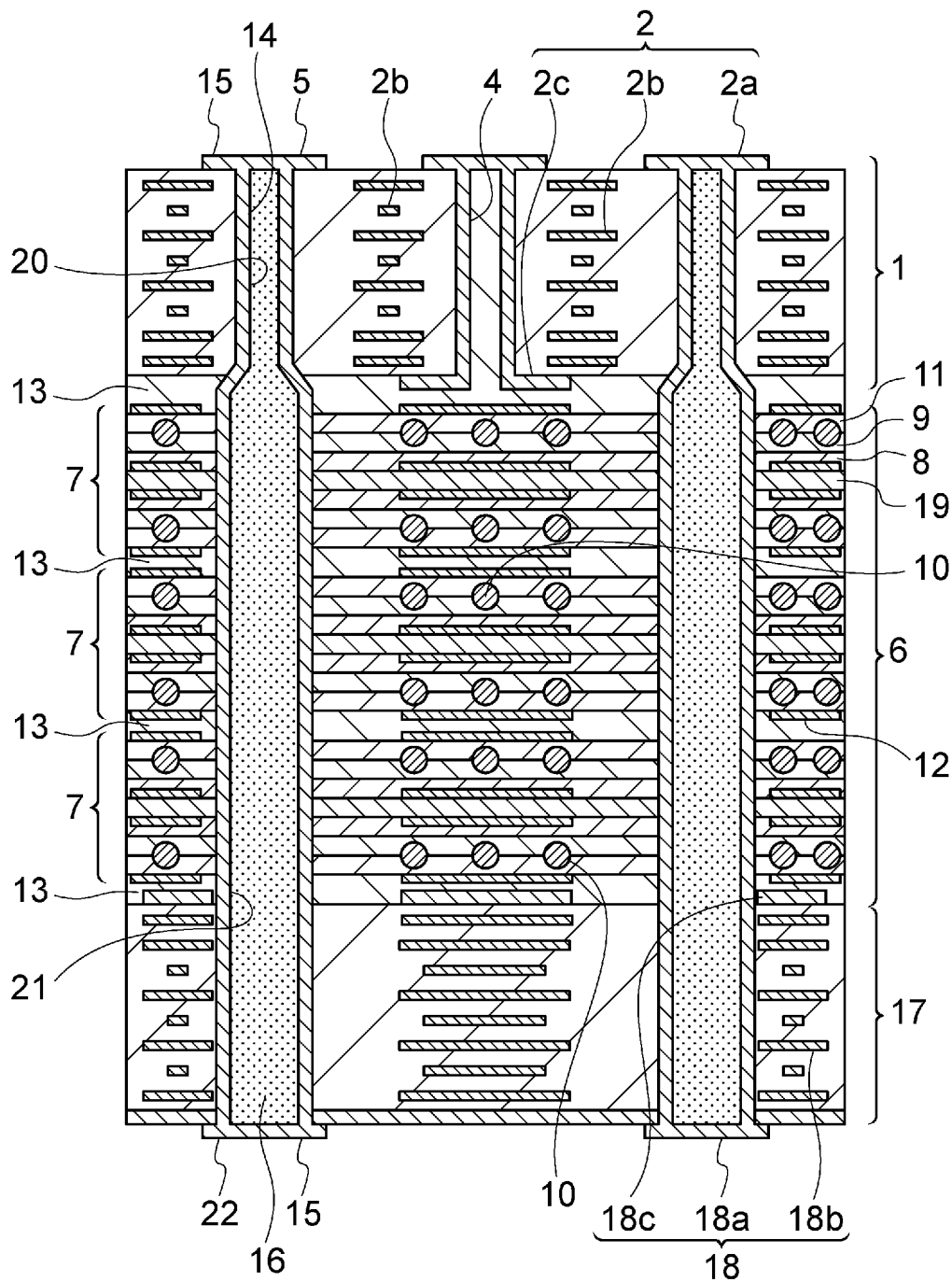
[図7]



[図8]



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059111

## 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, H01L23/12-23/15

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y A	JP 2001-339157 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 07 December 2001 (07.12.2001), paragraphs [0016] to [0023]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 7 3-6, 8
Y A	JP 2002-335079 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 22 November 2002 (22.11.2002), fig. 9 (Family: none)	1-2, 7 3-6, 8
A	JP 62-295491 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 December 1987 (22.12.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 May, 2013 (14.05.13)Date of mailing of the international search report  
04 June, 2013 (04.06.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/059111

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 2011-198827 A (NEC Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0226516 A1	1-8
A	JP 2004-342978 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 02 December 2004 (02.12.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

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

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, H01L23/12-23/15

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
Y A	JP 2001-339157 A (日立化成工業株式会社) 2001. 12. 07, 段落【0016】-【0023】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-2, 7 3-6, 8
Y A	JP 2002-335079 A (住友ベークライト株式会社) 2002. 11. 22, 図9 (ファミリーなし)	1-2, 7 3-6, 8
A	JP 62-295491 A (日立化成工業株式会社) 1987. 12. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

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

14. 05. 2013

国際調査報告の発送日

04. 06. 2013

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)

沼生 泰伸

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

3S

3825

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 2011-198827 A (日本電気株式会社) 2011. 10. 06, 全文, 全図 & US 2011/0226516 A1	1 - 8
A	JP 2004-342978 A (日立化成工業株式会社) 2004. 12. 02, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1 - 8