

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



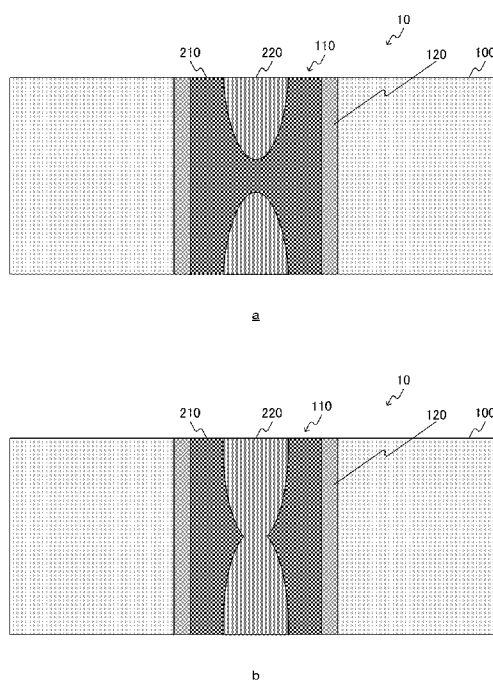
(10) 国際公開番号

WO 2020/031521 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/42 (2006.01) *H01L 23/15* (2006.01) 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024627 (72) 発明者: 大島居 英(OHTORI, Hiizu); 〒2430014
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 御手洗 俊(MITARAI, Shun); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 尾崎 裕司(OZAKI, Hiroshi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年6月21日(21.06.2019)
- (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 2018-150932 2018年8月10日(10.08.2018) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 (74) 代理人: 丸島 敏一(MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京

(54) Title: WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 配線基板およびその製造方法



(57) Abstract: In this wiring board, the functionality of an embedded resin is ensured and reliability is enhanced by means of a simple structure. This wiring board is provided with: through-holes penetrating through a substrate; and conductors formed along the side walls of the through-holes. In this wiring board, a plurality of types of insulators are charged inside the conductors formed along the side walls of the through-holes. A specific type of insulator among the plurality of types of insulators may have a higher adhesion than the other types. The other types of insulators may have a lower expansion

王 新 宿 三 丁 目 第 二 ビ ル 5 F ク ラ フ ト
国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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))

rate than the specific type of insulator. Thus, the functionality of the embedded resin is ensured by charging the plurality of types of insulators.

(57) 要約: 配線基板において簡易な構造により包埋樹脂の機能性を確保して、信頼性を向上させる。配線基板は、基材を貫通する貫通孔と、その貫通孔の側壁に沿って形成された導体とを備える。この配線基板においては、貫通孔の側壁に沿って形成された導体の内側に、複数種類の絶縁体が充填される。複数種類の絶縁体のうち特定の種類の絶縁体は、他の種類の絶縁体よりも密着性を高くすることができる。他の種類の絶縁体は、特定の種類の絶縁体よりも膨張率を低くすることができる。このように複数種類の絶縁体を充填することにより、包埋樹脂の機能性を確保する。

明 細 書

発明の名称：配線基板およびその製造方法

技術分野

[0001] 本技術は、配線基板に関する。詳しくは、基材を貫通する孔を備える配線基板およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体チップおよび外部接続装置を用いた半導体装置は、電子機器、自動車等の多くの製品に用いられている。そして、それらの製品の高性能化、小型化、軽量化が進むなかで、半導体装置の小型化、多ピン化、外部接続端子のファインピッチ化が求められている。従来、半導体基板の材料としては、エポキシ樹脂およびそれをガラス繊維に含浸させたガラエポ材料など、有機材料が多く用いられてきた。この有機材料においては、その多くについて、吸水率が比較的高く、また、シリコン製の半導体チップと比較して温度による収縮や膨張が大きいため、半導体チップとスケールの整合をとった微細配線の形成が困難であった。また、半導体チップと接続した後の信頼性の確保という面で問題を有していた。

[0003] そこで、有機材料に代わる半導体基板の材料として、シリコンやガラスが注目されている。これらは、吸湿、温度による伸縮が、有機材料と比べて、大きく低減されているため、微細配線の形成、および、半導体チップとの接続信頼性という面で、大きなメリットを有している。

[0004] 両者を比較すると、シリコンを材料とする基板は、半導体チップ製造のノウハウを利用して、ガラス基板よりもさらに微細な配線形成が可能であり、さらに貫通電極（TSV：Through-Silicon-Via）形成プロセスも確立されているという長所がある。一方、シリコンの形状が円盤型に限定され、ウェハ一周辺部が利用できず、また、大型サイズでの製造が困難であるという短所もある。これに対して、ガラス基板においては、未だ製造プロセスが確立していない反面、ディスプレイ材料などでのノウハウを利用しての大型化が可

能である。さらに、電気特性での比較を考えると、シリコン基板が半導体なのに対し、ガラス基板は絶縁体であるため、高速伝送回路においても、寄生容量発生の懸念がなく、より電気特性に優れているといえる。そもそも、ガラス基板の場合は、その表面に絶縁膜を形成する工程自体が不要であるため、本質的に絶縁信頼性が高く、また、工程の短縮という点においても有利である。

[0005] 以上のように、多くの利点を持つガラス基板であるが、製造プロセスがまだ十分に確立していないという問題がある。とくに、その脆性ゆえに、表面の電氣的導通をとるのに必要な貫通電極（TGV：Through-Glass-Via）の形成に困難性が伴う点と、配線材料の主流である銅との密着が弱いことによる、配線形成の確実性が高くない点とに課題がある。

[0006] このようなガラス基板について、ガラス基板表裏面と貫通孔内の導電層との間の接続信頼性を向上させるために、包埋樹脂をへこませて、ビア配線部と表裏面配線部との接触面積を広くした配線基板が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2017-228727号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述の従来技術では、ビア配線部と表裏面配線部との接触面積を広くすることにより配線間の剥離を抑制している。しかしながら、この上述の従来技術では、へこみを設けるための工程が増えるとともに、へこみ量の管理も難しくなり、歩留りが低下するなどの問題がある。

[0009] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、配線基板において簡易な構造により包埋樹脂の機能性を確保して、信頼性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、基材と、上記基材を貫通する孔と、上記孔の側壁に沿って形成された導体と、上記導体の内側に充填された複数種類の絶縁体とを具備する配線基板である。これにより、複数種類の絶縁体を貫通孔の内側に充填して、それぞれの絶縁体による性質を発揮させるという作用をもたらす。
- [0011] また、この第1の側面において、上記複数種類の絶縁体のうち特定の種類の絶縁体は、他の種類の絶縁体よりも密着性が高く、上記他の種類の絶縁体は、上記特定の種類の絶縁体よりも膨張率が低いものを利用してもよい。これにより、高い密着性と低膨張率という両者の絶縁体による性質を発揮させるという作用をもたらす。
- [0012] また、この第1の側面において、上記特定の種類の絶縁体は、上記導体を被覆し、上記他の種類の絶縁体は、上記導体の内側に形成されてもよい。これにより、導体との密着性を確保しながら、膨張による影響を低減するという作用をもたらす。
- [0013] また、この第1の側面において、上記特定の種類の絶縁体は、上記導体の内側において互いに孔径方向に繋がる部分を備えてもよい。
- [0014] また、この第1の側面において、上記特定の種類の絶縁体と上記他の種類の絶縁体の孔径方向における面積比は、貫通方向に対して変化するようにしてもよい。
- [0015] また、この第1の側面において、上記他の種類の絶縁体は、上記特定の種類の絶縁体とは異なる種類の粒状の絶縁体を含んでもよい。
- [0016] また、この第1の側面において、上記特定の種類の絶縁体は、粒状の絶縁体であり、上記他の種類の絶縁体は、上記粒状の絶縁体の隙間に充填されてもよい。これにより、粒状の絶縁体により導体との密着性を確保しながら、膨張による影響を低減するという作用をもたらす。
- [0017] また、この第1の側面において、上記粒状の絶縁体は、上記導体との接触部において上記導体の形状に沿って変形した状態を有してもよく、また、他

の上記粒状の絶縁体との接触部において互いの形状に沿って変形した状態を有してもよい。これにより、密着性を確保しながら、膨張による影響を低減するという作用をもたらす。

[0018] また、この第1の側面において、上記貫通する孔の一方の開口部を塞ぐ他の導体をさらに具備してもよい。すなわち、有底ビア構造に適用してもよい。

[0019] また、この第1の側面において、上記基材は、シリコンまたはガラスであってもよい。これらは線膨張率の低い材料であるが、貫通孔の内側に複数種類の絶縁体を充填することにより、基材と絶縁体との親和性を調整するという作用をもたらす。

[0020] また、本技術の第2の側面は、貫通する孔と上記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材の少なくとも一方の面に複数種類の絶縁体からなるシート材を貼る工程と、真空下で圧力を加えて上記シート材を上記導体の内側に充填させる工程とを具備する配線基板の製造方法である。これにより、簡易な手法により複数種類の絶縁体を充填させるという作用をもたらす。

[0021] また、本技術の第3の側面は、貫通する孔と上記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材の一方の面から粒状の絶縁体を含む複数種類の絶縁体を上記導体の内側に供給する工程と、上記基材の一方の面から上記導体の内側の上記複数種類の絶縁体に圧力を印加する工程とを具備する配線基板の製造方法である。これにより、簡易な手法により複数種類の絶縁体を充填させるという作用をもたらす。

発明の効果

[0022] 本技術によれば、配線基板において簡易な構造により包埋樹脂の機能性を確保して、信頼性を向上させることができるという優れた効果を奏し得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本技術の第1の実施の形態における配線基板10の構造例を示す断面図

である。

[図2]本技術の第1の実施の形態における配線基板10の製造方法の一例を示す工程図である。

[図3]本技術の第1の実施の形態における配線基板10の他の構造例を示す断面図である。

[図4]本技術の第1の実施の形態における配線基板10のさらに他の構造例を示す断面図である。

[図5]本技術の第2の実施の形態における配線基板10の構造例を示す図である。

[図6]本技術の第2の実施の形態における配線基板10の製造方法の一例を示す工程図である。

[図7]本技術の第2の実施の形態における配線基板10の他の構造例を示す断面図である。

[図8]本技術の第2の実施の形態における配線基板10のさらに他の構造例を示す断面図である。

[図9]本技術の実施の形態における配線基板10の製造方法の第1の変形例を示す工程図である。

[図10]本技術の実施の形態における配線基板10の製造方法の第2の変形例を示す工程図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（充填材料として感光性シートレジストを用いた例）
2. 第2の実施の形態（充填材料として絶縁粒子を用いた例）
3. 変形例（レーザによる開口加工を用いた例）

[0025] <1. 第1の実施の形態>

[配線基板の構造]

図 1 は、本技術の第 1 の実施の形態における配線基板 10 の構造例を示す断面図である。

[0026] この配線基板 10 は、基材 100 として、ガラスやシリコンなどの線膨張率 (CTE : Coefficient of Thermal Expansion) の低い材料を想定する。この配線基板 10 は、基材 100 の表面から裏面に貫通する貫通孔 (ビア) 110 を備える。

[0027] 貫通孔 110 の内側には、側壁に沿って導体 120 が形成される。この導体 120 としては、例えば銅 (Cu) などの伝導金属が用いられる。この導体 120 は、例えば、全面スパッタにより銅のスパッタ膜を形成し、めっき溶液に浸して成長させることにより、銅被膜として形成される。

[0028] 基材 100 として、線膨張率の低い材料を用いた場合、貫通孔 110 に標準的な樹脂を包埋すると、その線膨張率の差から配線が応力的なダメージを受け、導通不良が発生するおそれがある。そこで、貫通孔 110 の導体 120 の内側には、複数種類の絶縁体を充填する。すなわち、この第 1 の実施の形態の配線基板 10 は、貫通孔 110 に同軸形状にて樹脂を包埋させた多重構造を備える。

[0029] この例では、2 種類の絶縁体 210 および 220 が示されている。特定の種類の絶縁体 210 は、他の種類の絶縁体 220 よりも密着性が高いものが採用される。他の種類の絶縁体 220 は、特定の種類の絶縁体 210 よりも膨張率が低いものが採用される。これにより、絶縁体 210 によって配線密着性、誘電率など、機能性を高めつつも、絶縁体 220 によって応力緩和などの効果を持たせることができる。そして、高い信頼性を保ちつつも、ビア設計の自由度、伝送特性などを高めることが可能となる。

[0030] この第 1 の実施の形態においては、絶縁体 210 および 220 の 2 層構造を有する感光性シートレジストを、真空ラミネート法によって貫通孔 110 に包埋させることを想定する。

[0031] 同図における a は、内側の絶縁体 220 が外側の絶縁体 210 によって分断されている例を示している。すなわち、特定の種類の絶縁体 210 は、導

体 1 2 0 の内側において互いに貫通孔 1 1 0 の孔径方向に繋がる部分を備える。

[0032] 一方、同図における b は、内側の絶縁体 2 2 0 が外側の絶縁体 2 1 0 によって分断されない例を示している。すなわち、他の種類の絶縁体 2 2 0 は、導体 1 2 0 の内側において互いに貫通孔 1 1 0 の貫通方向（深さ方向）に繋がる部分を備える。

[0033] この第 1 の実施の形態では、絶縁体 2 1 0 および 2 2 0 は、同図における a および b のいずれの状態も想定し得る。いずれにおいても、絶縁体 2 1 0 は導体 1 2 0 を被覆し、絶縁体 2 2 0 は導体 1 2 0 の内側に形成される。

[0034] 外側の絶縁体 2 1 0 と内側の絶縁体 2 2 0 の孔径方向における断面積の比は、貫通方向（深さ方向）に対して変化する。すなわち、同図における a および b に示すように、絶縁体 2 1 0 および 2 2 0 の面積は一樣ではない。

[0035] なお、この例では 1 つの配線基板 1 0 について示しているが、他の配線基板と積層して積層基板の一部として配線基板 1 0 を用いてもよい。

[0036] [配線基板の製造方法]

図 2 は、本技術の第 1 の実施の形態における配線基板 1 0 の製造方法の一例を示す工程図である。

[0037] 同図における a に示すように、絶縁体 2 1 0 および 2 2 0 の 2 層構造を有する感光性シートレジストが、基材 1 0 0 の表面および裏面に貼り合わされる。その際、密着性の高い絶縁体 2 1 0 が基材 1 0 0 と接触するように、感光性シートレジストの表裏が決定される。

[0038] 同図における b に示すように、感光性シートレジストを貼り合せた状態で、真空下で温度を上げて、圧力を印加する（真空ラミネート法）。これにより、感光性シートレジストを形成する絶縁体 2 1 0 および 2 2 0 が、貫通孔 1 1 0 に包埋される。

[0039] その後、リソグラフィおよび現像処理により不要部分が除去されて、同図における c に示す多重構造が得られる。

[0040] 貫通孔 1 1 0 の中央部に充填される絶縁体 2 2 0 の一例として、シリコン

系の応力緩和材が挙げられる。具体的な製品名としては、「１液エラストマータイプＪＣＲ６１０１ ＵＰ」（東レ社）などである。この仕様の場合、ＣＴＥ：３００ｐｐｍ、ヤング率：約１．２ＭＰａである。この絶縁体２２０を絶縁体２１０と積層して、フィルム状に加工し、真空ラミネート法にて同時に充填させることが想定される。絶縁体２１０としては、従来の密着性の高い低誘電率の樹脂を用いることができる。また、後述するように、最初に絶縁体２１０を充填した後に、レーザーなどで開口加工を施し、その後、ディスペンサなどを用いて絶縁体２２０を液状で注入してもよい。

[0041] [有底ビア構造]

図３は、本技術の第１の実施の形態における配線基板１０の他の構造例を示す断面図である。

[0042] 上述の例では、絶縁体２１０および２２０を基材１００の両面から充填する例について説明したが、基材１００の一方の面のみから充填するようにしてもよい。そのような例として、導体１２０が貫通孔１１０の一方の開口部を塞ぐように形成されている構造（有底ビア構造）を想定する。

[0043] この場合、上述の真空ラミネート法では、基材１００の片面に感光性シートレジストを貼り合せて、真空下で圧力を印加することになる。

[0044] なお、この例では、貫通孔１１０の一方の開口部に底（導体１２０）を形成する例について説明したが、基材１００の片面から孔を形成して、その孔の底部に導体１２０を形成してもよい。

[0045] [くびれ構造]

図４は、本技術の第１の実施の形態における配線基板１０のさらに他の構造例を示す断面図である。

[0046] 上述の例では、貫通孔１１０の形状として、基材１００を垂直に貫通する孔を想定していた。それに対し、この構造例では、貫通孔１１０の一部においてくびれた形状を備える。この場合、導体１２０は貫通孔１１０の側壁に沿って形成されるため、同様にくびれた形状を備える。

[0047] このくびれ構造により、貫通孔１１０に充填される絶縁体２１０および２

20による膨張力の影響を抑制するという効果が得られる。

[0048] このように、本技術の第1の実施の形態では、絶縁体210および220の2層構造を有する感光性シートレジストを基材100に貼り合せて、真空ラミネート法により貫通孔110に充填する。これにより、異なる性質を有する絶縁体210および220を簡易な手法により貫通孔110に充填することができる。

[0049] <2. 第2の実施の形態>

[配線基板の構造]

図5は、本技術の第2の実施の形態における配線基板10の構造例を示す図である。同図におけるaは断面図であり、bは上面図である。

[0050] この第2の実施の形態における配線基板10は、基材100として、ガラスやシリコンなどの線膨張率の低い材料を使用し、基材100の表面から裏面に貫通する貫通孔110およびその側壁に導体120を備える点において、上述の第1の実施の形態と同様である。

[0051] この第2の実施の形態では、2種類の絶縁体230および240が示されている。特定の種類の絶縁体230は、他の種類の絶縁体240よりも密着性が高いものが採用される。他の種類の絶縁体240は、特定の種類の絶縁体230よりも膨張率が低いものが採用される。すなわち、両者の関係は、上述の第1の実施の形態における絶縁体210および220と同様である。

[0052] 絶縁体230は、粒状の絶縁粒子である。絶縁体240は、絶縁体230の隙間を埋める樹脂である。ただし、絶縁体240は、真空層などの空隙であってもよい。

[0053] この第2の実施の形態においては、絶縁体230および240を、スキージ法により貫通孔110に充填することを想定する。絶縁体230として有機材料を想定すると、充填後に熱を加えることにより、絶縁体230の一部が熔融し、同図におけるbに示すように、貫通孔110の側壁の導体120との接触部231において導体120の形状に沿って変形した状態を有する。また、同様に、絶縁体230は他の粒状の絶縁体230との接触部におい

て互いの形状に沿って変形した状態を有する。

[0054] [配線基板の製造方法]

図6は、本技術の第2の実施の形態における配線基板10の製造方法の一例を示す工程図である。

[0055] 同図におけるaに示すように、カバーシート310が、基材100の裏面に貼り合わされる。

[0056] 同図におけるbに示すように、絶縁体230および240が導体120の内側に供給され、スキージ410によって圧力が印加されるとともに、絶縁体230および240のうち溢れたものは除去される（スキージ法）。

[0057] 同図におけるcに示すように、ベイク処理において基材100が加熱され、その後、カバーシート310が除去される。

[0058] 絶縁体230の具体例としては、樹脂ビーズが挙げられる。具体的な製品名としては、テクノポリマーARX、AEX（積水化成社）などがある。

[0059] また、ガラスと線膨張率の近い樹脂としては、例えば、シリカビーズが挙げられる。具体的な製品名としては、シリカ球状微粒子（新日鉄住金マテリアルズ社）などがある。この製品の場合、平均粒径：0.2 μm と小径なものもあり、TGV充填用としては、十分小さいサイズである。また、粒子は非晶質となり、CTEは約0.5 ppm と非常に小さい。この場合、CTEがガラスの約3 ppm より小さいため、例えば、充填率を50%程度とし、空壁を樹脂で埋めることなどにより、合わせ込みが可能である。充填率の合わせ込みは、シリカ粒子の大径品および小径品を混合して、行ってもよい。樹脂の薄膜でコーティングされたシリカ粒子を用いて、隙間は空間のままの状態でもよい。

[0060] [有底ビア構造]

図7は、本技術の第2の実施の形態における配線基板10の他の構造例を示す断面図である。

[0061] この第2の実施の形態においても、上述の第1の実施の形態と同様に、有底ビア構造を想定することができる。この場合、上述のスキージ法では、貫

通孔 110 における導体 120 によって塞がれていない開口部から、絶縁体 230 および 240 を供給し、圧力を印加することになる。

[0062] [くびれ構造]

図 8 は、本技術の第 2 の実施の形態における配線基板 10 のさらに他の構造例を示す断面図である。

[0063] この第 2 の実施の形態においても、上述の第 1 の実施の形態と同様に、貫通孔 110 の形状としてくびれ構造を想定することができる。このくびれ構造により、貫通孔 110 に充填される絶縁体 230 および 240 による膨張力の影響を抑制するという効果が得られる。

[0064] このように、本技術の第 2 の実施の形態では、絶縁体 230 および 240 をスキージ法により貫通孔 110 に充填する。これにより、異なる性質を有する絶縁体 230 および 240 を簡易な手法により貫通孔 110 に充填することができる。

[0065] < 3. 変形例 >

上述の実施の形態では、感光性シートレジストまたは絶縁粒子を用いて、貫通孔 110 の導体 120 の内側に絶縁体を充填していた。ここでは、その変形例として、絶縁体を充填した後に、レーザーなどにより開口加工を施して、他の絶縁体を注入する例について説明する。

[0066] [第 1 の変形例]

図 9 は、本技術の実施の形態における配線基板 10 の製造方法の第 1 の変形例を示す工程図である。

[0067] この例では、同図における a に示すように、貫通孔 110 の導体 120 の内側に絶縁体 210 を充填する。そして、同図における b に示すように、レーザーなどにより開口加工を施す。その後、同図における c に示すように、開口部に絶縁体 220 を注入する。これにより、2 種類の絶縁体 210 および 220 を貫通孔 110 の導体 120 の内側に充填することができる。

[0068] [第 2 の変形例]

図 10 は、本技術の実施の形態における配線基板 10 の製造方法の第 2 の

変形例を示す工程図である。

[0069] この例では、上述の第1の変形例と同様に、同図におけるaに示すように、貫通孔110の導体120の内側に絶縁体210を充填し、同図におけるbに示すように、レーザーなどにより開口加工を施す。その後、同図におけるcに示すように、開口部に絶縁体230および240を充填する。絶縁体230および240は、上述の第2の実施の形態における2種類の絶縁体230および240である。したがって、これにより、3種類の絶縁体210、230および240を貫通孔110の導体120の内側に充填することができる。

[0070] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0071] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0072] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 基材と、

前記基材を貫通する孔と、

前記孔の側壁に沿って形成された導体と、

前記導体の内側に充填された複数種類の絶縁体と

を具備する配線基板。

(2) 前記複数種類の絶縁体のうち特定の種類の絶縁体は、他の種類の絶縁体よりも密着性が高く、

前記他の種類の絶縁体は、前記特定の種類の絶縁体よりも膨張率が低い

前記(1)に記載の配線基板。

(3) 前記特定の種類の絶縁体は、前記導体を被覆し、
前記他の種類の絶縁体は、前記導体の内側に形成される
前記(2)に記載の配線基板。

(4) 前記特定の種類の絶縁体は、前記導体の内側において互いに孔径方向
に繋がる部分を備える
前記(3)に記載の配線基板。

(5) 前記特定の種類の絶縁体と前記他の種類の絶縁体の孔径方向における
面積比は、貫通方向に対して変化する
前記(3)または(4)に記載の配線基板。

(6) 前記他の種類の絶縁体は、前記特定の種類の絶縁体とは異なる種類の
粒状の絶縁体を含む
前記(3)に記載の配線基板。

(7) 前記特定の種類の絶縁体は、粒状の絶縁体であり、
前記他の種類の絶縁体は、前記粒状の絶縁体の隙間に充填される
前記(2)に記載の配線基板。

(8) 前記粒状の絶縁体は、前記導体との接触部において前記導体の形状に
沿って変形した状態を有する
前記(7)に記載の配線基板。

(9) 前記粒状の絶縁体は、他の前記粒状の絶縁体との接触部において互い
の形状に沿って変形した状態を有する
前記(7)または(8)に記載の配線基板。

(10) 前記貫通する孔の一方の開口部を塞ぐ他の導体をさらに具備する前
記(1)から(9)のいずれかに記載の配線基板。

(11) 前記基材は、シリコンまたはガラスである
前記(1)から(10)のいずれかに記載の配線基板。

(12) 貫通する孔と前記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材
の少なくとも一方の面に複数種類の絶縁体からなるシート材を貼る工程と、
真空下で圧力を加えて前記シート材を前記導体の内側に充填させる工程と

を具備する配線基板の製造方法。

(13) 貫通する孔と前記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材の一方の面から粒状の絶縁体を含む複数種類の絶縁体を前記導体の内側に供給する工程と、

前記基材の一方の面から前記導体の内側の前記複数種類の絶縁体に圧力を印加する工程と

を具備する配線基板の製造方法。

符号の説明

- [0073] 10 配線基板
 100 基材
 110 貫通孔
 120 導体
 210、220、230、240 絶縁体
 231 接触部
 310 カバーシート
 410 スキージ

請求の範囲

- [請求項1] 基材と、
 前記基材を貫通する孔と、
 前記孔の側壁に沿って形成された導体と、
 前記導体の内側に充填された複数種類の絶縁体と
 を具備する配線基板。
- [請求項2] 前記複数種類の絶縁体のうち特定の種類の絶縁体は、他の種類の絶縁体よりも密着性が高く、
 前記他の種類の絶縁体は、前記特定の種類の絶縁体よりも膨張率が低い
 請求項 1 記載の配線基板。
- [請求項3] 前記特定の種類の絶縁体は、前記導体を被覆し、
 前記他の種類の絶縁体は、前記導体の内側に形成される
 請求項 2 記載の配線基板。
- [請求項4] 前記特定の種類の絶縁体は、前記導体の内側において互いに孔径方向に繋がる部分を備える
 請求項 3 記載の配線基板。
- [請求項5] 前記特定の種類の絶縁体と前記他の種類の絶縁体の孔径方向における面積比は、貫通方向に対して変化する
 請求項 3 記載の配線基板。
- [請求項6] 前記他の種類の絶縁体は、前記特定の種類の絶縁体とは異なる種類の粒状の絶縁体を含む
 請求項 3 記載の配線基板。
- [請求項7] 前記特定の種類の絶縁体は、粒状の絶縁体であり、
 前記他の種類の絶縁体は、前記粒状の絶縁体の隙間に充填される
 請求項 2 記載の配線基板。
- [請求項8] 前記粒状の絶縁体は、前記導体との接触部において前記導体の形状に沿って変形した状態を有する

請求項 7 記載の配線基板。

[請求項9] 前記粒状の絶縁体は、他の前記粒状の絶縁体との接触部において互いの形状に沿って変形した状態を有する

請求項 7 記載の配線基板。

[請求項10] 前記貫通する孔の一方の開口部を塞ぐ他の導体をさらに具備する請求項 1 記載の配線基板。

[請求項11] 前記基材は、シリコンまたはガラスである

請求項 1 記載の配線基板。

[請求項12] 貫通する孔と前記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材の少なくとも一方の面に複数種類の絶縁体からなるシート材を貼る工程と、

真空下で圧力を加えて前記シート材を前記導体の内側に充填させる工程と

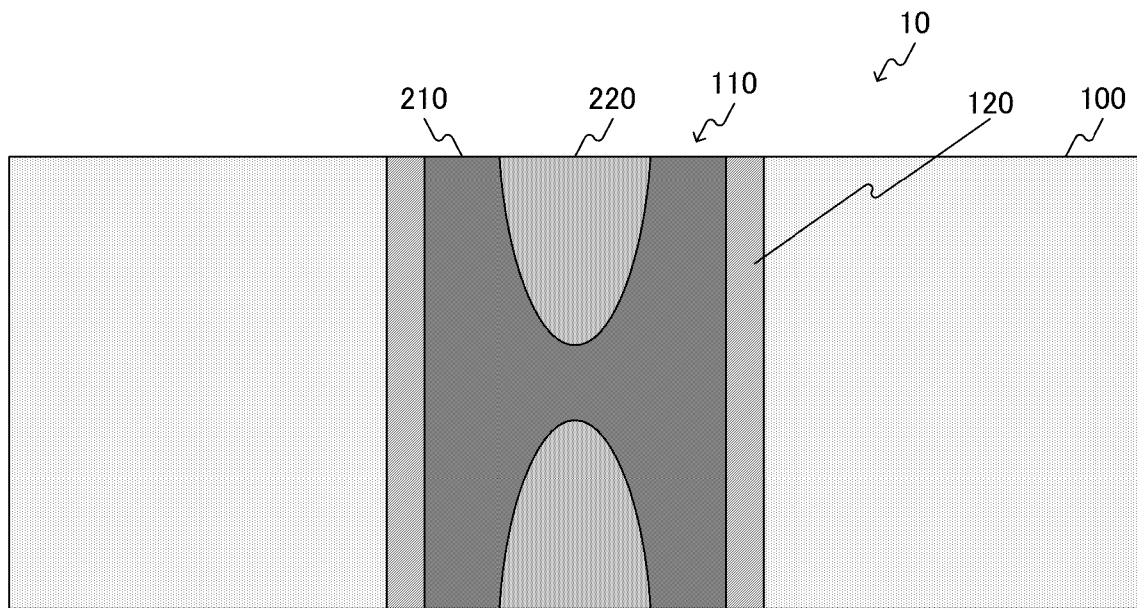
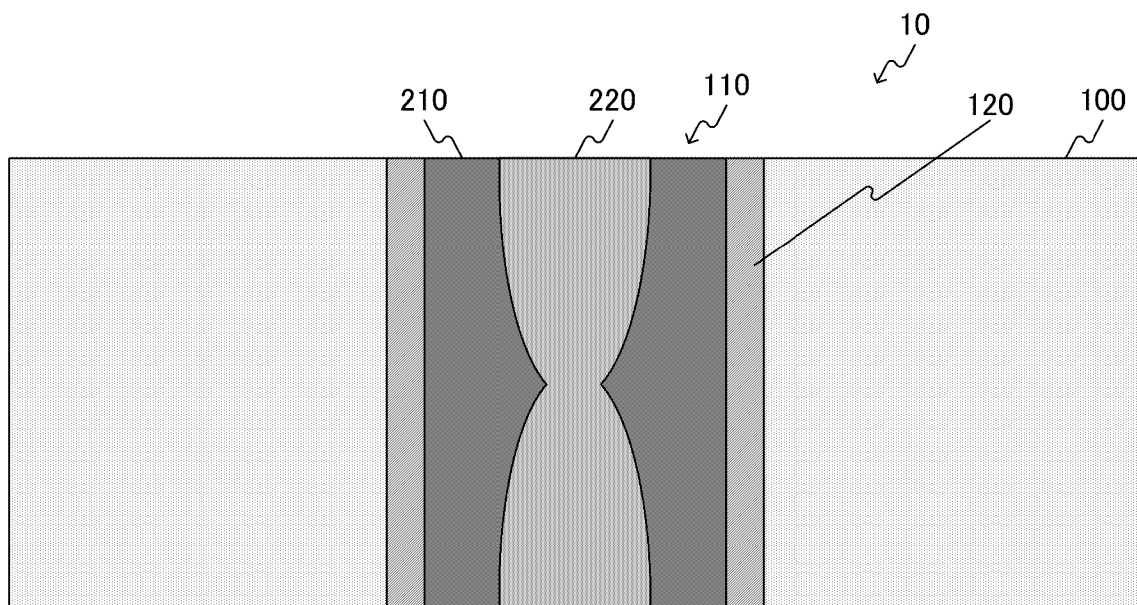
を具備する配線基板の製造方法。

[請求項13] 貫通する孔と前記孔の側壁に沿って形成された導体とを備える基材の一方の面から粒状の絶縁体を含む複数種類の絶縁体を前記導体の内側に供給する工程と、

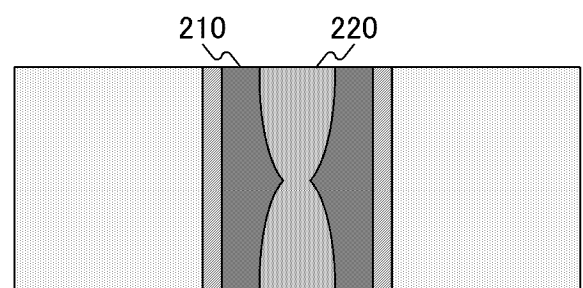
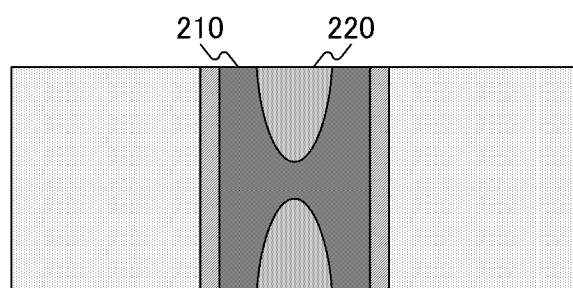
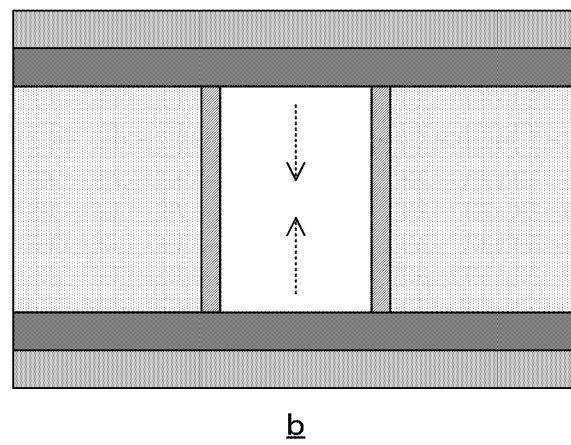
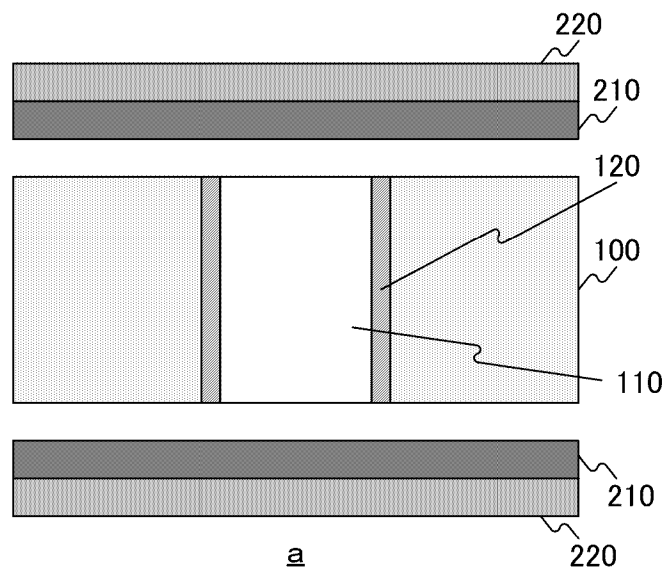
前記基材の一方の面から前記導体の内側の前記複数種類の絶縁体に圧力を印加する工程と

を具備する配線基板の製造方法。

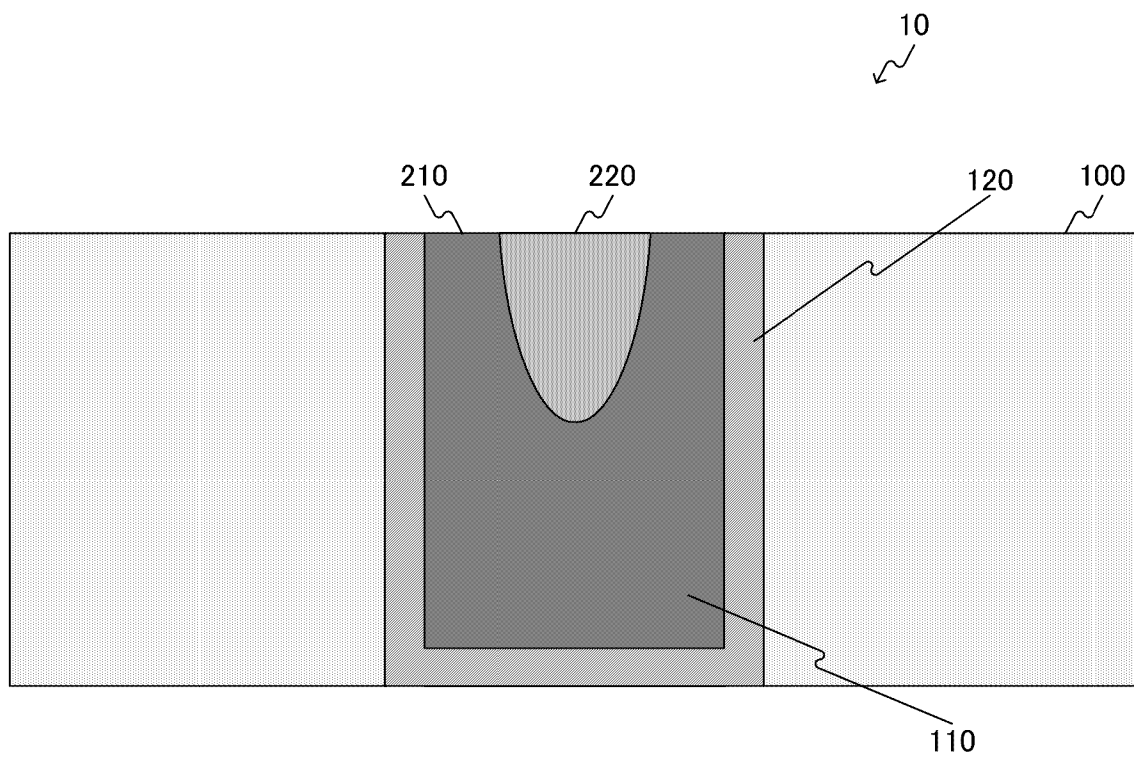
[図1]

ab

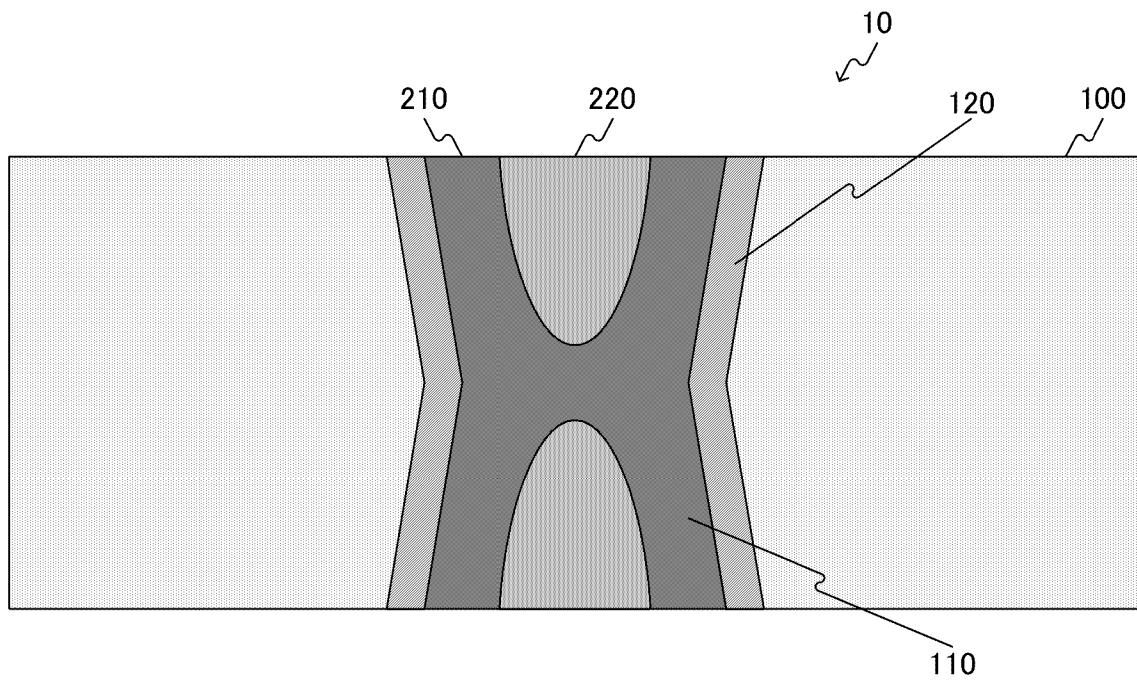
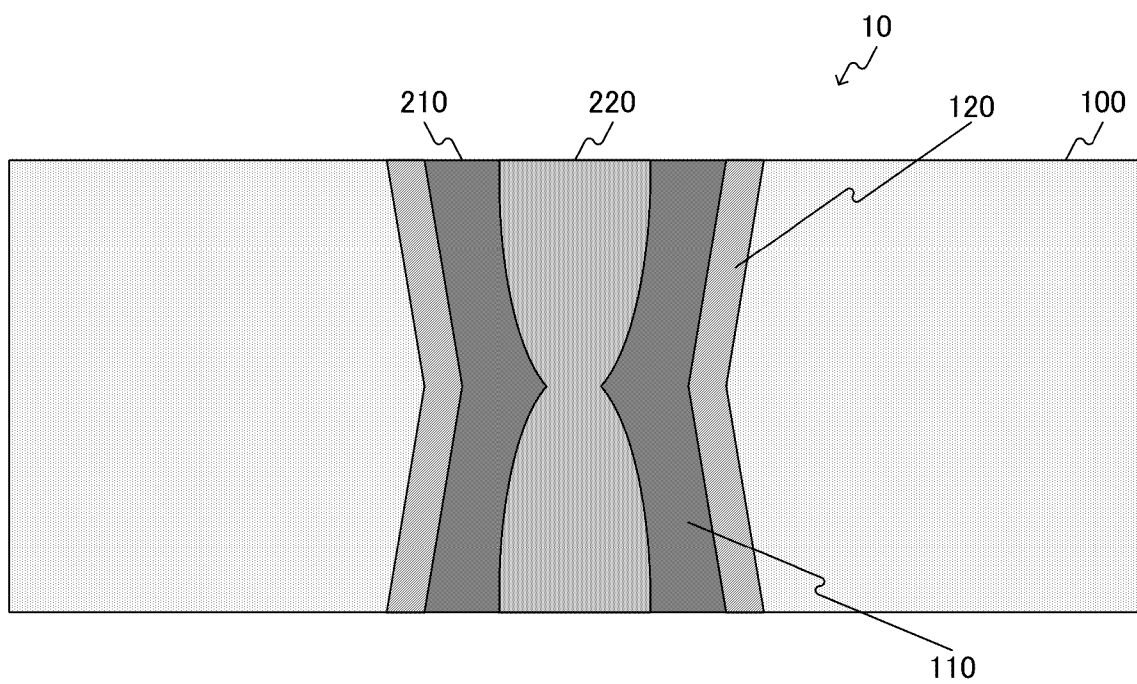
[図2]

c

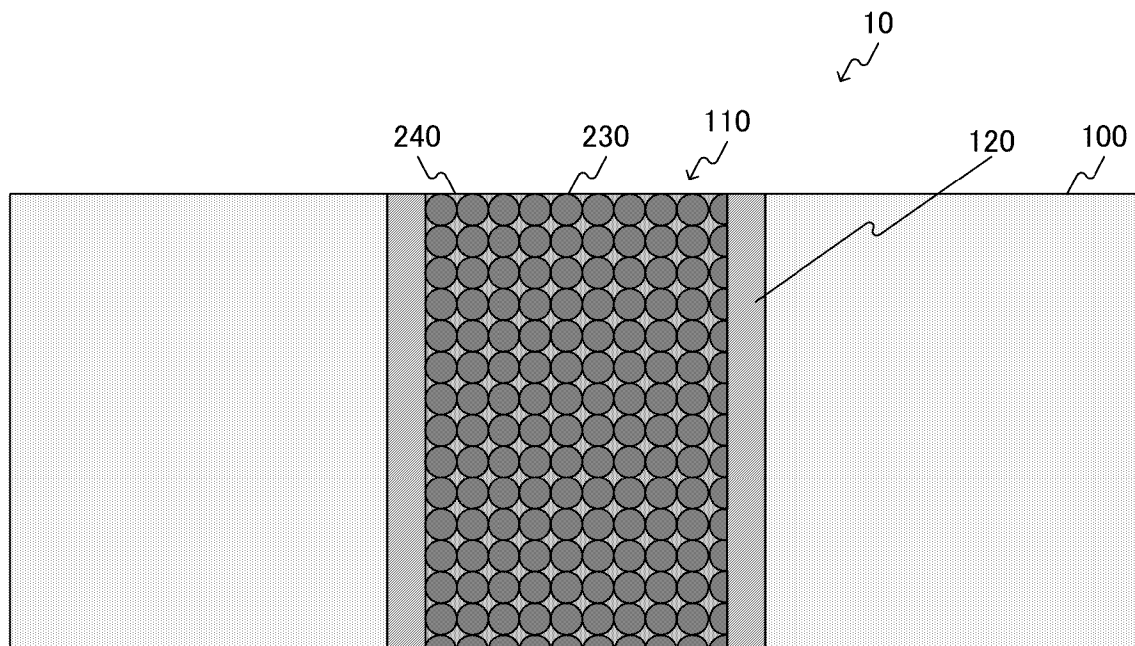
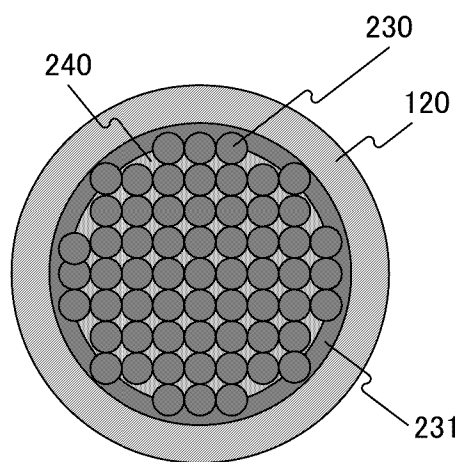
[図3]



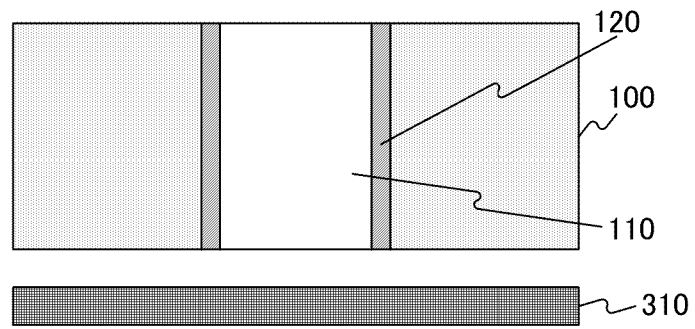
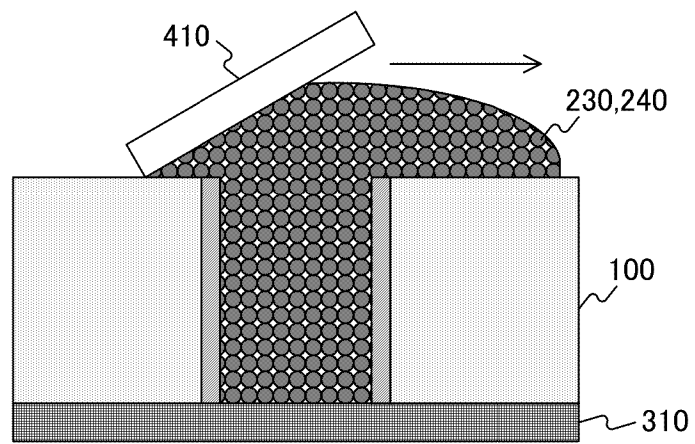
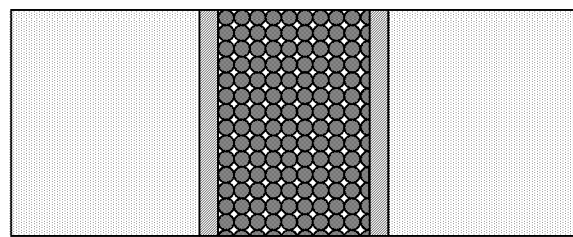
[図4]

ab

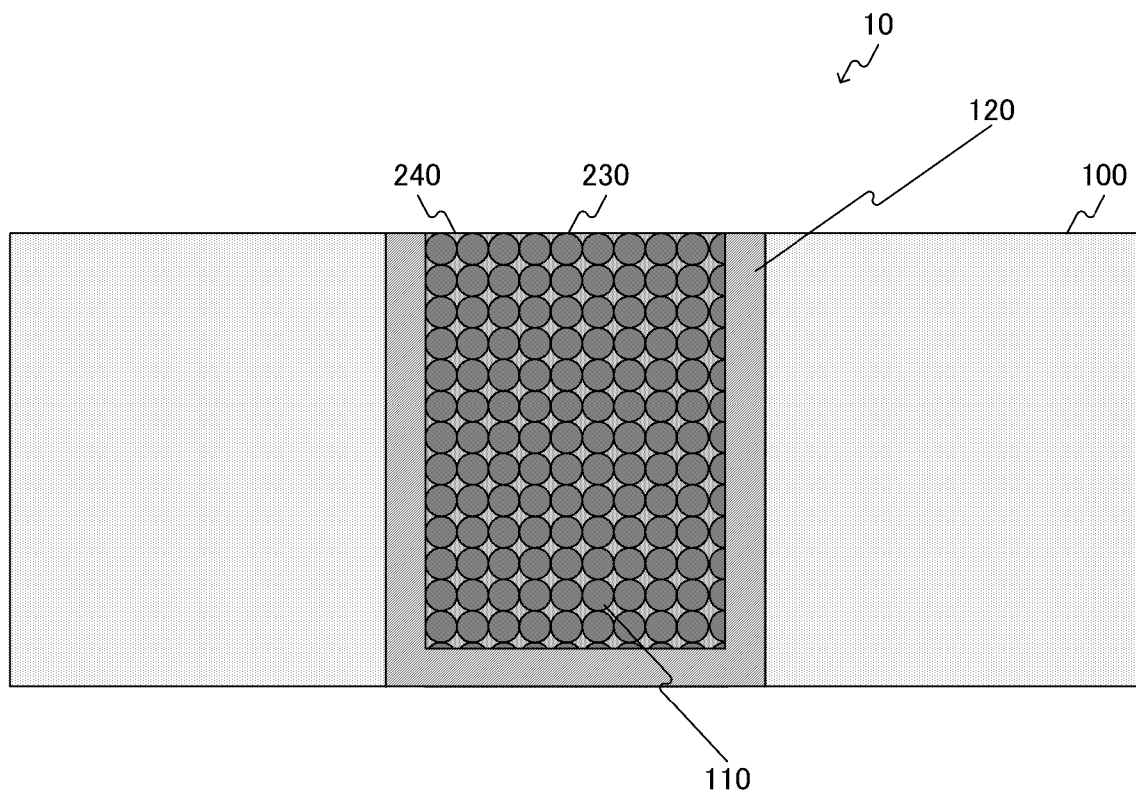
[図5]

ab

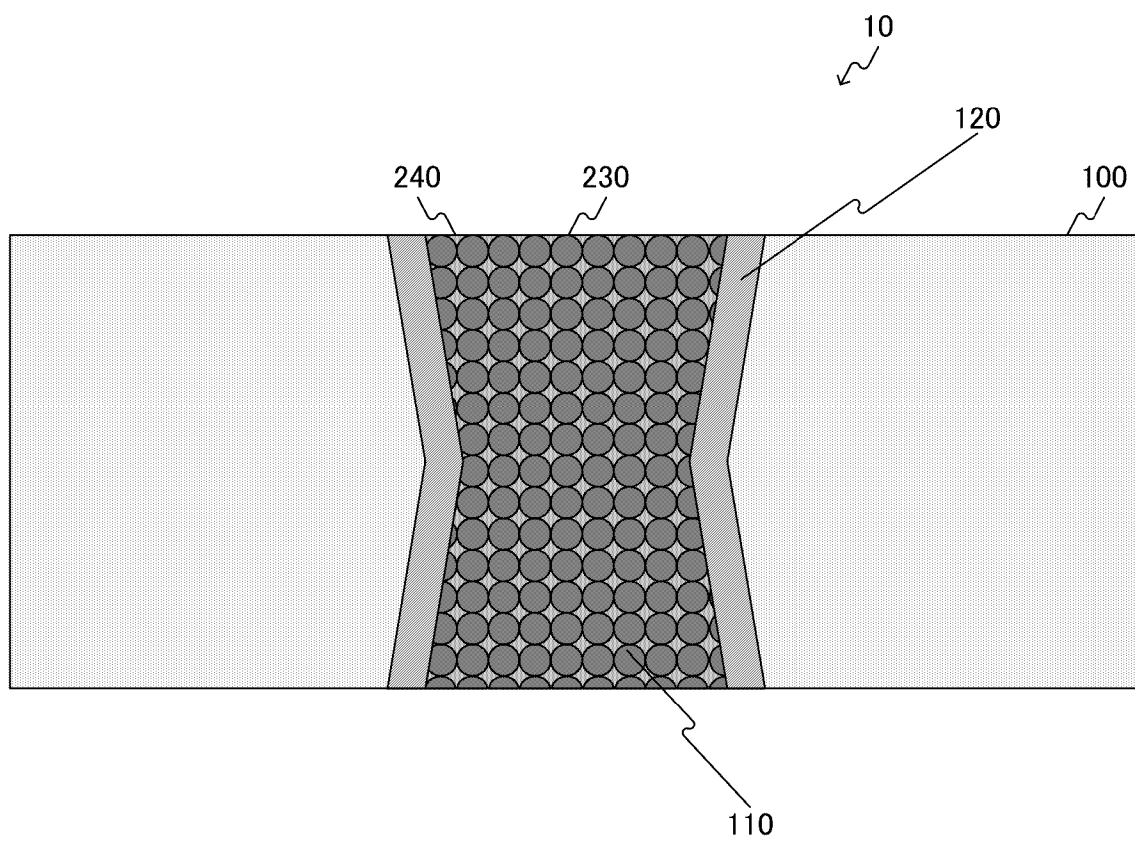
[図6]

abc

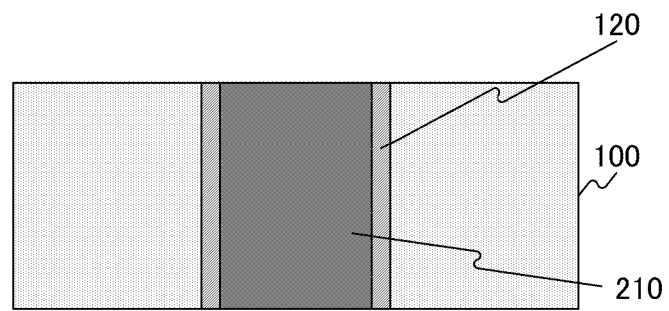
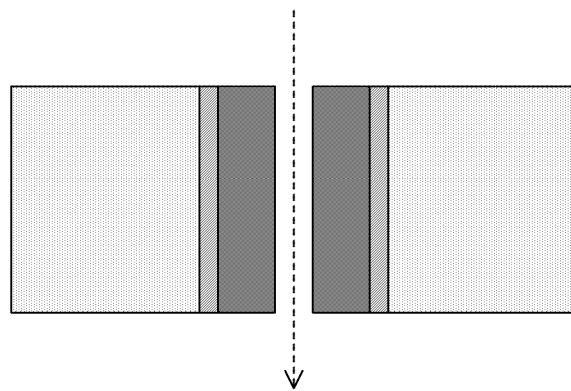
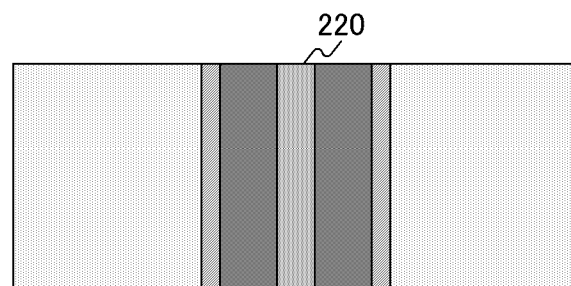
[図7]



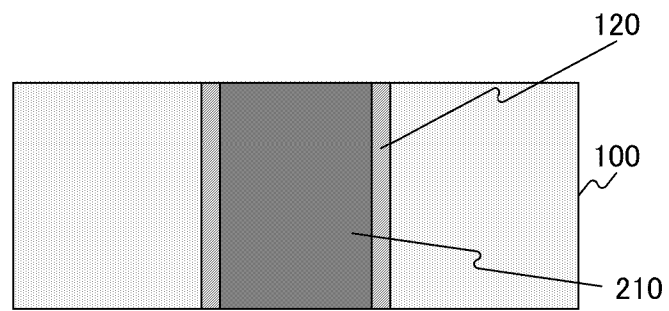
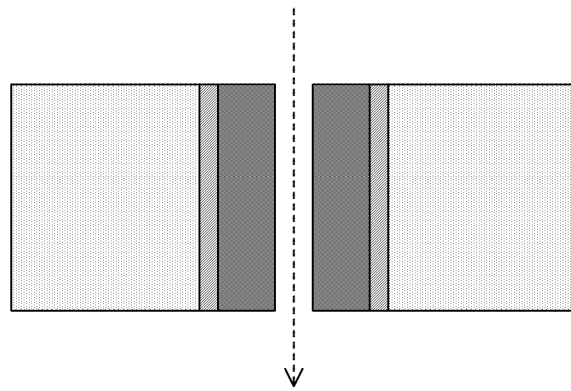
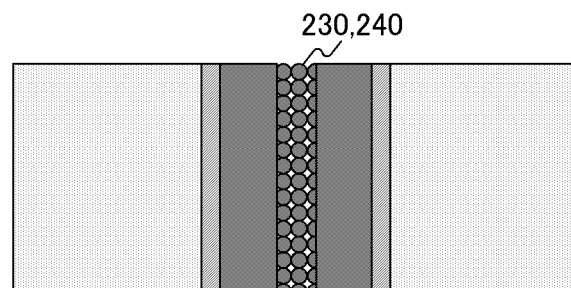
[図8]



[図9]

abc

[図10]

abc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K3/42 (2006.01) i, H01L23/15 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01L23/12-23/15, H05K1/00-3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2018-85412 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 31 May 2018, paragraphs [0023]-[0095], fig. 1-28	1-5, 7-9, 11, 13
Y	(Family: none)	6, 10, 12
X	JP 2008-66444 A (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.) 21 March 2008, paragraph [0003]- [0010], fig. 3 (Family: none)	1-5 10
X	US 3268653 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 23 August 1966, column 2, line 14 to column 4, line 51, fig. 1-10 & GB 1090389 A & DE 1258488 B1 & FR 1431598 A	1-3, 5, 11 10



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
26.07.2019

Date of mailing of the international search report
13.08.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP2001-244636 A (IBIDEN CO., LTD.) 07 September 2001, paragraphs [0012], [0013], [0039], fig. 2 (Family: none)	6
Y	JP 11-112146 A (OKI PRINTED CIRCUIT KK) 23 April 1999, paragraphs [0009]-[0022], fig. 1-4 (Family: none)	10, 12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K3/42(2006.01)i, H01L23/15(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. H01L23/12-23/15
H05K1/00-3/46

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	J P 2018-85412 A (大日本印刷株式会社) 2018. 05. 31, 段落0023から0095, 図1から図28. (ファミリーなし)	1-5, 7-9, 11, 13
Y		6, 10, 12
X	J P 2008-66444 A (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2008. 03. 21, 段落0003から0010, 図3. (ファミリーなし)	1-5
Y		10
X	US 3268653 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 1966. 08. 23, 2欄14行から4欄51行, 図1から図10, &GB 1090389 A, &DE 1258488 B1, &FR 1431598 A.	1-3, 5, 11
Y		10

☒ 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

26. 07. 2019

国際調査報告の発送日

13. 08. 2019

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)

齊藤 健一

5 D

9742

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
Y	J P 2001-244636 A (イビデン株式会社) 2001. 09. 07, 段落 0012から0013, 段落0039, 図2. (ファミリーなし)	6
Y	J P 11-112146 A (沖プリンテッドサーキット株式会社) 1999. 04. 23, 段落0009から0022, 図1から図4. (ファミリーなし)	10, 12