

(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
2022年12月15日(15.12.2022)

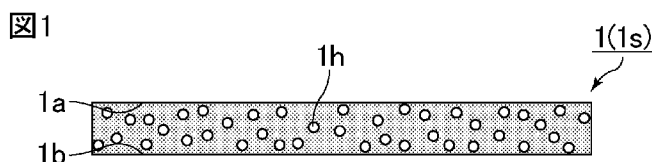


(10) 国際公開番号
WO 2022/260087 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 9/04 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01) SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/023141 (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).
- (22) 国際出願日: 2022年6月8日(08.06.2022)
- (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 2021-096552 2021年6月9日(09.06.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP). 添付公開書類:
一 国際調査報告(条約第21条(3))
- (72) 発明者: 六車有貴(ROKUSHA, Yuki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 W i s e P l u s
(WISEPLUS IP FIRM); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** POROUS LIQUID CRYSTAL POLYMER SHEET, POROUS LIQUID CRYSTAL POLYMER SHEET WITH METAL LAYER, AND ELECTRONIC CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 多孔質液晶ポリマーシート、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート、及び、電子回路基板



(57) **Abstract:** This porous liquid crystal polymer sheet 1 comprises a resin sheet 1s containing a liquid crystal polymer, holes 1h being provided in the resin sheet 1s. The porous liquid crystal polymer sheet has a melt viscosity of 20 Pa · s or more when measured at a shearing rate of 1000 s⁻¹ at a measurement temperature that is 20°C higher than the melting point of the resin sheet 1s.

(57) 要約: 多孔質液晶ポリマーシート1は、液晶ポリマーを含む樹脂シート1sからなり、かつ、樹脂シート1sに空孔1hが設けられた、多孔質液晶ポリマーシートであって、樹脂シート1sの融点よりも20°C高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を1000 s⁻¹とした条件における熔融粘度が20 Pa · s以上である。



WO 2022/260087 A1

明 細 書

発明の名称：

多孔質液晶ポリマーシート、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート、及び、電子回路基板

技術分野

[0001] 本発明は、多孔質液晶ポリマーシート、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート、及び、電子回路基板に関する。

背景技術

[0002] 多孔質液晶ポリマーシートの製造方法として、特許文献1には、自己配向性を有する液晶高分子物質と、溶媒に可溶性非液晶高分子物質とを重量比70：30ないし40：60の範囲で混合したのち、シート状に押出成形し、次いで成形体から非液晶高分子物質を選択的に溶媒抽出して除く、一定方向に配列したフィブリルの集合体から成る多孔性液晶高分子シートの製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公平6-98666号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 液晶ポリマーシートは、誘電率が小さいために、様々な電子機器に用いられる電子回路基板の高周波領域における誘電特性を向上させるための部材として知られている。

[0005] これに対して、本発明者は、液晶ポリマーに加えて、更なる誘電率の低減に寄与可能な空孔が存在する、特許文献1に記載の多孔性液晶高分子シートのような従来の多孔質液晶ポリマーシートを用いることにより、電子回路基板の高周波領域における誘電特性を更に向上させることを検討した。

[0006] しかしながら、本発明者が検討したところ、従来の多孔質液晶ポリマーシートを用いて電子回路基板を製造する場合に、金属層を多孔質液晶ポリマーシートに圧着すると、多孔質液晶ポリマーシートの空孔が、圧着時の高温高圧下で潰れやすくなることが分かった。このように多孔質液晶ポリマーシートの空孔が高温高圧下で潰れやすくなるという問題は、従来認識されていなかった。

[0007] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、高温高圧下で空孔が潰れにくい多孔質液晶ポリマーシートを提供することを目的とするものである。また、本発明は、上記多孔質液晶ポリマーシートを有する金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを提供することを目的とするものである。更に、本発明は、上記金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを有する電子回路基板を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートは、液晶ポリマーを含む樹脂シートからなり、かつ、上記樹脂シートに空孔が設けられた、多孔質液晶ポリマーシートであって、上記樹脂シートの融点よりも20℃高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を 1000 s^{-1} とした条件における溶融粘度が $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上である、ことを特徴とする。

[0009] 本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートは、本発明の多孔質液晶ポリマーシートと、上記多孔質液晶ポリマーシートの少なくとも一方主面に設けられた金属層と、を備える、ことを特徴とする。

[0010] 本発明の電子回路基板は、本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを備える、ことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、高温高圧下で空孔が潰れにくい多孔質液晶ポリマーシートを提供できる。また、本発明によれば、上記多孔質液晶ポリマーシートを有する金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを提供できる。更に、本発明によれば、上記金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを有する電子回路基板を

提供できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図 1 は、本発明の多孔質液晶ポリマーシートの一例を示す断面模式図である。

[図2]図 2 は、本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの一例を示す断面模式図である。

[図3]図 3 は、本発明の電子回路基板の一例を示す断面模式図である。

[図4]図 4 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの作製工程を示す断面模式図である。

[図5]図 5 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの作製工程を示す断面模式図である。

[図6]図 6 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの作製工程を示す断面模式図である。

[図7]図 7 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、ビアホール形成工程を示す断面模式図である。

[図8]図 8 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、ビアホール形成工程を示す断面模式図である。

[図9]図 9 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、導電性ペーストの充填工程を示す断面模式図である。

[図10]図 10 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、導電性ペーストの充填工程を示す断面模式図である。

[図11]図 11 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、層間接続導体の形成工程を示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の多孔質液晶ポリマーシートと、本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートと、本発明の電子回路基板とについて説明する。なお、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更されてもよい。また、以下において記載する個々の

好ましい構成を複数組み合わせたものもまた本発明である。

[0014] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートは、液晶ポリマーを含む樹脂シートからなり、かつ、樹脂シートに空孔が設けられた、多孔質液晶ポリマーシートである。

[0015] 本明細書中、「シート」は「フィルム」と同義であり、厚みによって両者を区別しない。

[0016] 図1は、本発明の多孔質液晶ポリマーシートの一例を示す断面模式図である。

[0017] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1は、厚み方向に対向する第1主面1a及び第2主面1bを有している。

[0018] 多孔質液晶ポリマーシート1は、液晶ポリマーを含む樹脂シート1sからなる。多孔質液晶ポリマーシート1では、樹脂シート1sに空孔1hが設けられている。より具体的には、多孔質液晶ポリマーシート1では、樹脂シート1sの内部に空孔1hが設けられている。

[0019] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートは、樹脂シートの融点よりも20℃高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を1000 s⁻¹とした条件における溶融粘度が20 Pa・s以上である。

[0020] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1は、樹脂シート1sの融点よりも20℃高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を1000 s⁻¹とした条件における溶融粘度が20 Pa・s以上である。

[0021] 本発明者が検討したところ、従来の多孔質液晶ポリマーシートを用いて電子回路基板を製造する場合に、金属層を多孔質液晶ポリマーシートに圧着すると、多孔質液晶ポリマーシートの空孔が、圧着時の高温高圧下で潰れやすくなった。そのため、従来の多孔質液晶ポリマーシートを用いて製造された電子回路基板では、多孔質液晶ポリマーシートの空孔が潰れていることで、多孔質液晶ポリマーシートによる誘電率の低減効果が発揮されにくく、結果的に、高周波領域における誘電特性が向上しにくかった。

[0022] これに対して、多孔質液晶ポリマーシート1は、上記条件における溶融粘

度が $20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上であるため、例えば、多孔質液晶ポリマーシート1を用いて電子回路基板を製造する場合で、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1に圧着する際に、空孔1hが、圧着時の高温高圧下で潰れにくくなる。よって、多孔質液晶ポリマーシート1を用いて製造された電子回路基板では、多孔質液晶ポリマーシート1による誘電率の低減効果が発揮されやすくなるため、高周波領域における誘電特性が向上しやすくなる。更に、液晶ポリマーは吸湿性が低いため、多孔質液晶ポリマーシート1を用いて製造された電子回路基板では、吸湿による誘電特性の変化が生じにくくなる。

- [0023] 多孔質液晶ポリマーシート1の上記条件における溶融粘度が $20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ よりも低いと、高温高圧下で空孔1hが潰れやすくなる。
- [0024] 一方、多孔質液晶ポリマーシート1の上記条件における溶融粘度が高過ぎると、例えば、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1に圧着する際に、多孔質液晶ポリマーシート1が変形しにくいため、多孔質液晶ポリマーシート1と金属層との密着性が向上しにくいことがある。このような観点から、多孔質液晶ポリマーシート1の上記条件における溶融粘度は、好ましくは $500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、より好ましくは $200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下である。
- [0025] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、溶融粘度を、樹脂シートの融点よりも 20°C 高い測定温度で規定したのは、液晶ポリマーの劣化を抑制しつつ正確に溶融粘度を測定するためである。
- [0026] 上記測定温度よりも低い温度では、多孔質液晶ポリマーシートが完全な溶融状態になりにくいため、多孔質液晶ポリマーシートの正確な溶融粘度を測定することが困難になる。また、複数の多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度を測定する場合に、これらの測定結果を正確に比較することが困難になる。
- [0027] 上記測定温度よりも高い温度では、液晶ポリマーの劣化が促進されるため、多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度の測定結果に大きなノイズが入る。
- [0028] 樹脂シートの融点は、以下のようにして定められる。まず、例えば、日立ハイテクサイエンス社製の示差走査熱量計「DSC7000X」等の示差走

査熱量計を用いて、樹脂シート、すなわち、多孔質液晶ポリマーシートを昇温させて完全に溶融させる。この昇温過程では、昇温速度を、例えば、 $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ とする。次に、得られた溶融物を降温させた後、再び昇温させる。この際、降温過程では、例えば、 $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の降温速度で 175°C まで降温させ、昇温過程では、例えば、 $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で昇温させる。そして、この昇温過程で観測される吸熱ピークに対応する温度を、樹脂シート、すなわち、多孔質液晶ポリマーシートの融点と定める。なお、上述した方法で吸熱ピークが観測されにくい場合は、偏光顕微鏡のクロスニコル条件下でのテクスチャー観察により、樹脂シート、すなわち、多孔質液晶ポリマーシートの融点を定める。

[0029] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートの上記条件における溶融粘度は、例えば、多孔質液晶ポリマーシートの製造時に、液晶ポリマーの固相重合を行うことにより、 $20\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上に調整される。液晶ポリマーの固相重合を行うと、液晶ポリマーの分子鎖長が伸長するため、分子鎖長が伸長した液晶ポリマー同士が絡み合うことにより、多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度が高まりやすくなる。

[0030] 液晶ポリマーの固相重合を行う場合よりは作用効果が若干劣るものの、後述するように、液晶ポリマーへの電子線照射を行うことによっても、多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度を高めることができる。

[0031] また、多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度は、液晶ポリマーの重合温度、重合時間等の重合条件によっても調整可能である。

[0032] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートは、上記測定温度における溶融張力が好ましくは 3mN 以上である。

[0033] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1は、上記測定温度における溶融張力が好ましくは 3mN 以上である。

[0034] 多孔質液晶ポリマーシート1の上記条件における溶融粘度が $20\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上でありつつ、多孔質液晶ポリマーシート1の上記測定温度における溶融張力が 3mN 以上であると、例えば、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1

に圧着する際に、空孔1hが更に潰れにくくなる。

[0035] 多孔質液晶ポリマーシート1の上記測定温度における溶融張力が大き過ぎると、例えば、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1に圧着する際に、多孔質液晶ポリマーシート1が変形しにくいいため、多孔質液晶ポリマーシート1と金属層との密着性が向上しにくいことがある。このような観点から、多孔質液晶ポリマーシート1の上記測定温度における溶融張力は、好ましくは20mN以下、より好ましくは10mN以下、更に好ましくは7mN以下である。

[0036] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、溶融張力を上記測定温度で規定した理由は、溶融粘度を上記測定温度で規定した理由と同様である。

[0037] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートの上記測定温度における溶融張力は、例えば、多孔質液晶ポリマーシートの製造時に、液晶ポリマーへの電子線照射を行うことにより、3mN以上に調整される。液晶ポリマーへの電子線照射を行うと、液晶ポリマーの架橋反応が促進されるため、架橋点が増加することにより、多孔質液晶ポリマーシートの溶融張力が高まりやすくなる。

[0038] 液晶ポリマーへの電子線照射を行う場合よりは作用効果が若干劣るものの、液晶ポリマーの固相重合を行うことによっても、多孔質液晶ポリマーシートの溶融張力を高めることができる。

[0039] また、多孔質液晶ポリマーシートの溶融張力は、液晶ポリマーの重合温度、重合時間等の重合条件によっても調整可能である。

[0040] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、樹脂シートの融点は、好ましくは275℃以上、330℃以下である。

[0041] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1において、樹脂シート1sの融点は、好ましくは275℃以上、330℃以下である。

[0042] 樹脂シート1sの融点が275℃よりも低いと、例えば、樹脂シート1sからなる多孔質液晶ポリマーシート1を用いて製造された電子回路基板をリフローはんだ付けにより電子機器に組み込む際に、樹脂シート1sの耐熱性が不足することがある。

- [0043] 樹脂シート1sの融点が330℃よりも高いと、例えば、樹脂シート1sの製膜時により高い加工温度が必要となるため、液晶ポリマーの劣化が促進されることがある。
- [0044] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、液晶ポリマーは、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸との共重合体を含むことが好ましい。
- [0045] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1において、液晶ポリマーは、p-ヒドロキシ安息香酸(HBA)と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸(HNA)との共重合体を含むことが好ましい。
- [0046] p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸との共重合体は、一般的に、II型の全芳香族ポリエステルと呼ばれる(1,5型の全芳香族ポリエステルとも呼ばれる)。II型の全芳香族ポリエステルは、III型の一部芳香族ポリエステルよりも加水分解を起こしにくいため、多孔質液晶ポリマーシート1を用いて製造された電子回路基板の構成材料として好ましい。また、II型の全芳香族ポリエステルは、ナフタレン環由来により誘電正接が小さいため、電子回路基板において、多孔質液晶ポリマーシート1での電気エネルギー損失の低減に寄与する。
- [0047] 多孔質液晶ポリマーシート1において、液晶ポリマーは、II型の全芳香族ポリエステルに加えて、I型の全芳香族ポリエステルを更に含んでもよいし、III型の一部芳香族ポリエステルを更に含んでもよいし、I型の全芳香族ポリエステル及びIII型の一部芳香族ポリエステルを更に含んでもよい。
- [0048] 液晶ポリマーを構成する各々のモノマーの構造(種類)は、反応熱分解ガスクロマトグラフィー質量分析法(反応熱分解GC-MS法)により分析可能である。
- [0049] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートでは、液晶ポリマーにおいて、6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に対するp-ヒドロキシ安息香酸のモル比率は、好ましくは0.20以上、5以下である。

- [0050] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1では、液晶ポリマーにおいて、6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に対するp-ヒドロキシ安息香酸のモル比率は、好ましくは0.20以上、5以下である。
- [0051] 液晶ポリマーにおいて、6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に対するp-ヒドロキシ安息香酸のモル比率が0.20よりも低いか、5よりも高いと、樹脂シート1sの融点が上述した好ましい範囲よりも高くなることがある。
- [0052] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、液晶ポリマーは、モノマー全量を100モル%としたとき、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とを、各々、10モル%以上含むことが好ましい。
- [0053] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1において、液晶ポリマーは、モノマー全量を100モル%としたとき、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とを、各々、10モル%以上含むことが好ましい。
- [0054] 液晶ポリマーにおけるp-ヒドロキシ安息香酸及び6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸の各々のモノマーの含有割合が10モル%よりも小さいと、液晶ポリマーとしての液晶性が発現すること、樹脂シート1sの融点が上述した好ましい範囲となること、及び、液晶ポリマーの誘電正接が小さくなること、ともに実現されにくくなることがある。
- [0055] 液晶ポリマーを構成する各々のモノマーの比率及び含有割合は、反応熱分解ガスクロマトグラフィー質量分析法により分析可能である。
- [0056] 本発明の多孔質液晶ポリマーシートは、厚みが好ましくは10 μ m以上、200 μ m以下である。
- [0057] 図1に示す多孔質液晶ポリマーシート1は、厚みが好ましくは10 μ m以上、200 μ m以下である。
- [0058] 多孔質液晶ポリマーシート1の厚みが10 μ mよりも小さいと、第1主面1a及び第2主面1bの少なくとも一方主面において、空孔1hの空孔率が高まりやすくなるため、平滑性が低下しやすくなる。この場合、多孔質液晶ポリマーシート1に対して、平滑性が低い主面に金属層を圧着した後、金属層を配線等のパターン形状になるようにエッチングすると、その主面に存在

する空孔1hに起因してパターン欠損が生じやすくなる。

[0059] 多孔質液晶ポリマーシート1の厚みが200 μ mよりも大きいと、多孔質液晶ポリマーシート1を用いて、層間接続導体を有する電子回路基板を製造する場合に、層間接続導体が形成されるビアホールを、多孔質液晶ポリマーシート1を貫通するように形成することが困難になることがある。

[0060] 多孔質液晶ポリマーシートの厚みは、以下のようにして定められる。まず、多孔質液晶ポリマーシートから100mm角の試料を切り出す。そして、試料と中心を共有する25mm角の領域における、等間隔に位置する9箇所での厚みを測定し、これらの平均値を多孔質液晶ポリマーシートの厚みと定める。なお、多孔質液晶ポリマーシートから100mm角の試料を切り出せない場合は、多孔質液晶ポリマーシート自体を上記試料とすること以外、上述した方法と同様にして、多孔質液晶ポリマーシートの厚みを定める。この際、多孔質液晶ポリマーシートで上記25mm角の領域を取れない場合は、多孔質液晶ポリマーシートにおいて、等間隔に位置する9箇所での厚みを測定し、これらの平均値を多孔質液晶ポリマーシートの厚みと定める。

[0061] 多孔質液晶ポリマーシート1、より具体的には、樹脂シート1sは、空孔1hの配置構造として、独立気泡構造を有することが好ましい。

[0062] 多孔質液晶ポリマーシートが独立気泡構造を有するとは、多孔質液晶ポリマーシートが、空孔（気泡）の壁面すべてが樹脂で囲まれた構造を有することを指す。多孔質液晶ポリマーシートの厚み方向に沿う断面と、多孔質液晶ポリマーシートの厚み方向に直交する面内方向に沿う断面とを観察したときに、空孔の壁面同士が連結していない状態であれば、多孔質液晶ポリマーシートが独立気泡構造を有していると判断する。

[0063] 多孔質液晶ポリマーシート1が独立気泡構造を有する場合、連続気泡構造を有する場合よりも、空孔1h中の空気が外部へ抜ける経路が少なくなりやすく、圧縮強度が確保されやすいため、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1に圧着する際に、多孔質液晶ポリマーシート1、より具体的には、空孔1hが潰れにくくなる。

- [0064] 多孔質液晶ポリマーシート1は、例えば、以下の方法で製造される。
- [0065] まず、液晶ポリマーと発泡剤とを所定の比率で混合することにより、樹脂材料を調製する。
- [0066] 次に、樹脂材料を用いて、押出成形法により、空孔が設けられた樹脂シート、いわゆる多孔質樹脂シートを作製する。押出成形法としては、例えば、Tダイ成形法、インフレーション成形法等が挙げられる。
- [0067] そして、多孔質樹脂シートに対して、液晶ポリマーの固相重合を行ったり、液晶ポリマーへの電子線照射を行ったり、これら両方を行ったりすることにより、上記条件における溶融粘度を20 Pa・s以上に高める。
- [0068] 以上により、空孔1hが設けられた樹脂シート1sからなる多孔質液晶ポリマーシート1が製造される。多孔質液晶ポリマーシート1は、上記条件における溶融粘度が20 Pa・s以上である。
- [0069] 本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートは、本発明の多孔質液晶ポリマーシートと、多孔質液晶ポリマーシートの少なくとも一方主面に設けられた金属層と、を備える。
- [0070] 図2は、本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの一例を示す断面模式図である。
- [0071] 図2に示す金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10は、多孔質液晶ポリマーシート1と、金属層2と、を積層方向に有している。
- [0072] 積層方向は、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを構成する多孔質液晶ポリマーシートの厚み方向に沿う方向に該当する。
- [0073] 金属層2は、多孔質液晶ポリマーシート1の少なくとも一方主面、ここでは、第1主面1aに設けられている。より具体的には、金属層2は、多孔質液晶ポリマーシート1の第1主面1a側に隣接している。
- [0074] 金属層2は、配線等にパターン化されたパターン形状であってもよいし、一面に広がった面状であってもよい。
- [0075] 金属層2の構成材料としては、例えば、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、金、これらの金属の少なくとも1種を含有する合金等が挙げ

られる。

[0076] 本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートにおいて、金属層は、銅箔からなることが好ましい。

[0077] 図2に示す金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10において、金属層2は、銅箔からなることが好ましい。この場合、銅箔の表面には、銅以外の金属がめっきされていてもよい。

[0078] 金属層2の厚みは、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上、 $35\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $6\mu\text{m}$ 以上、 $18\mu\text{m}$ 以下である。

[0079] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10は、金属層2に加えて、多孔質液晶ポリマーシート1の第2主面1bに設けられた別の金属層を更に有していてもよい。

[0080] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10は、例えば、金属層2を多孔質液晶ポリマーシート1の第1主面1aに圧着することにより製造される。金属層2は、多孔質液晶ポリマーシート1の第1主面1aに圧着された後、パターン形状になるようにエッチングされてもよい。

[0081] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10は、予めパターン化された金属層2を多孔質液晶ポリマーシート1の第1主面1aに圧着することにより製造されてもよい。

[0082] 本発明の電子回路基板は、本発明の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを備える。

[0083] 図3は、本発明の電子回路基板の一例を示す断面模式図である。

[0084] 図3に示す電子回路基板50は、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aと、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bと、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cと、を積層方向に順に有している。つまり、電子回路基板50では、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aと、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bと、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cとが、積層方向に順に積層されている。

[0085] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aは、多孔質液晶ポリマーシ-

- ト1 Aと、金属層2 Aと、を有している。
- [0086] 多孔質液晶ポリマーシート1 Aは、厚み方向に対向する第1主面1 A a及び第2主面1 A bを有している。
- [0087] 多孔質液晶ポリマーシート1 Aは、液晶ポリマーを含む樹脂シート1 A sからなる。多孔質液晶ポリマーシート1 Aでは、樹脂シート1 A sに空孔1 A hが設けられている。
- [0088] 金属層2 Aは、多孔質液晶ポリマーシート1 Aの第1主面1 A aに設けられている。また、金属層2 Aは、後述する多孔質液晶ポリマーシート1 Bの第2主面1 B b側に隣接している。
- [0089] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート1 0 Bは、多孔質液晶ポリマーシート1 Bと、金属層2 Bと、金属層2 B' と、金属層2 B'' と、を有している。
- [0090] 多孔質液晶ポリマーシート1 Bは、厚み方向に対向する第1主面1 B a及び第2主面1 B bを有している。
- [0091] 多孔質液晶ポリマーシート1 Bは、液晶ポリマーを含む樹脂シート1 B sからなる。多孔質液晶ポリマーシート1 Bでは、樹脂シート1 B sに空孔1 B hが設けられている。
- [0092] 金属層2 B、金属層2 B'、及び、金属層2 B'' は、多孔質液晶ポリマーシート1 Bの第1主面1 B aに設けられている。また、金属層2 B、金属層2 B'、及び、金属層2 B'' は、後述する多孔質液晶ポリマーシート1 Cの第2主面1 C b側に隣接している。
- [0093] 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート1 0 Cは、多孔質液晶ポリマーシート1 Cと、金属層2 Cと、を有している。
- [0094] 多孔質液晶ポリマーシート1 Cは、厚み方向に対向する第1主面1 C a及び第2主面1 C bを有している。
- [0095] 多孔質液晶ポリマーシート1 Cは、液晶ポリマーを含む樹脂シート1 C sからなる。多孔質液晶ポリマーシート1 Cでは、樹脂シート1 C sに空孔1 C hが設けられている。

- [0096] 金属層 2 C は、多孔質液晶ポリマーシート 1 C の第 1 主面 1 C a に設けられている。
- [0097] 金属層 2 B は、図 3 に示すように、多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面にまたがって設けられていることが好ましい。これにより、金属層 2 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 B との界面、及び、金属層 2 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面が、多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面から積層方向にずれるため、金属層 2 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 B との界面での剥離、及び、金属層 2 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面での剥離が抑制される。
- [0098] 金属層 2 B' 及び金属層 2 B'' も、金属層 2 B と同様に、多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面にまたがって設けられていることが好ましい。
- [0099] なお、図 3 では、多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面が示されているが、実際にはこの界面が明瞭に現れていなくてもよい。多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面が明瞭に現れていない場合、図 3 に示すような積層方向に沿う断面において、金属層 2 B の断面の積層方向における中心を通り、かつ、積層方向に直交する方向に沿う面を、多孔質液晶ポリマーシート 1 B と多孔質液晶ポリマーシート 1 C との界面とみなす。
- [0100] 多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 C は、多孔質液晶ポリマーシート 1 と同様に、各々を構成する樹脂シートの融点よりも 20℃ 高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を 1000 s^{-1} とした条件における溶融粘度が $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上である。よって、多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 C では、多孔質液晶ポリマーシート 1 と同様に、高温高圧下で空孔が潰れにくい。
- [0101] 更に、電子回路基板 50 は、多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶

ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 Cを有しているため、電子回路基板 50 の高周波領域における誘電特性が向上しやすくなる。また、電子回路基板 50 において、吸湿による誘電特性の変化が生じにくくなる。

- [0102] 多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 Cのうち、すべての多孔質液晶ポリマーシートにおいて、上記条件における熔融粘度が $20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上であることが好ましいが、一部の多孔質液晶ポリマーシートにおいて、上記条件における熔融粘度が $20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上であってもよい。
- [0103] 多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 Cの好ましい特徴は、上述した多孔質液晶ポリマーシート 1 の好ましい特徴と同様である。
- [0104] 多孔質液晶ポリマーシート 1 A、多孔質液晶ポリマーシート 1 B、及び、多孔質液晶ポリマーシート 1 Cの厚みは、互いに同じであってもよいし、互いに異なってもよいし、図 3 に示すように一部で異なってもよい。
- [0105] 金属層 2 A、金属層 2 B、金属層 2 B'、金属層 2 B''、及び、金属層 2 Cの構成材料としては、金属層 2 の構成材料と同様に、例えば、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、金、これらの金属の少なくとも 1 種を含有する合金等が挙げられる。
- [0106] 金属層 2 A、金属層 2 B、金属層 2 B'、金属層 2 B''、及び、金属層 2 Cは、金属層 2 と同様に、銅箔からなることが好ましい。この場合、銅箔の表面には、銅以外の金属がめっきされていてもよい。
- [0107] 金属層 2 A、金属層 2 B、金属層 2 B'、金属層 2 B''、及び、金属層 2 Cの構成材料は、互いに同じであることが好ましいが、互いに異なってもよいし、一部で異なってもよい。
- [0108] 金属層 2 A、金属層 2 B、金属層 2 B'、金属層 2 B''、及び、金属層 2 Cの厚みは、図 3 に示すように互いに同じであってもよいし、互いに異なってもよいし、一部で異なってもよい。

- [0109] 電子回路基板50は、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを積層方向に3つ有しているが、1つのみ有していてもよいし、2つ有していてもよいし、4つ以上有していてもよい。
- [0110] つまり、電子回路基板50は、上記条件における溶融粘度が $20\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上である多孔質液晶ポリマーシートを少なくとも1つ有していればよい。電子回路基板50は、上記条件における溶融粘度が $20\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上である多孔質液晶ポリマーシートを少なくとも1つ有する限り、上記条件における溶融粘度が $20\text{Pa}\cdot\text{s}$ よりも低い多孔質液晶ポリマーシートを有していてもよいし、多孔質ではない液晶ポリマーシートを有していてもよい。
- [0111] 電子回路基板50は、図3に示すように、多孔質液晶ポリマーシートを積層方向に貫通するが金属層を積層方向に貫通せずに、金属層に接続されるように設けられた層間接続導体を更に備えることが好ましい。図3に示す例では、電子回路基板50は、層間接続導体20Aと、層間接続導体20Bと、層間接続導体20Cと、層間接続導体20Dと、を更に有している。
- [0112] 層間接続導体20Aは、多孔質液晶ポリマーシート1Bを積層方向に貫通するが金属層2B'を積層方向に貫通せずに、金属層2B'に接続されるように設けられている。より具体的には、層間接続導体20Aは、多孔質液晶ポリマーシート1Bを積層方向に貫通しつつ、多孔質液晶ポリマーシート1Bの第1主面1Ba側で金属層2B'に接続されている。また、層間接続導体20Aは、多孔質液晶ポリマーシート1Bの第2主面1Bb側で金属層2Aに接続されている。つまり、金属層2Aと金属層2B'とは、層間接続導体20Aを介して電氣的に接続されている。
- [0113] 層間接続導体20Bは、層間接続導体20Aと離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート1Bを積層方向に貫通するが金属層2B''を積層方向に貫通せずに、金属層2B''に接続されるように設けられている。より具体的には、層間接続導体20Bは、層間接続導体20Aと離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート1Bを積層方向に貫通しつつ、多孔質液晶ポリマーシート1Bの第1主面1Ba側で金属層2B''に接続されて

いる。また、層間接続導体 20B は、層間接続導体 20A と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1B の第 2 主面 1Bb 側で金属層 2A に接続されている。つまり、金属層 2A と金属層 2B' ' とは、層間接続導体 20B を介して電氣的に接続されている。

[0114] 層間接続導体 20C は、多孔質液晶ポリマーシート 1C を積層方向に貫通するが金属層 2C を積層方向に貫通せずに、金属層 2C に接続されるように設けられている。より具体的には、層間接続導体 20C は、多孔質液晶ポリマーシート 1C を積層方向に貫通しつつ、多孔質液晶ポリマーシート 1C の第 1 主面 1Ca 側で金属層 2C に接続されている。また、層間接続導体 20C は、多孔質液晶ポリマーシート 1C の第 2 主面 1Cb 側で金属層 2B' に接続されている。つまり、金属層 2B' と金属層 2C とは、層間接続導体 20C を介して電氣的に接続されている。

[0115] 層間接続導体 20D は、層間接続導体 20C と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1C を積層方向に貫通するが金属層 2C を積層方向に貫通せずに、金属層 2C に接続されるように設けられている。より具体的には、層間接続導体 20D は、層間接続導体 20C と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1C を積層方向に貫通しつつ、多孔質液晶ポリマーシート 1C の第 1 主面 1Ca 側で金属層 2C に接続されている。また、層間接続導体 20D は、層間接続導体 20C と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1C の第 2 主面 1Cb 側で金属層 2B' ' に接続されている。つまり、金属層 2B' ' と金属層 2C とは、層間接続導体 20D を介して電氣的に接続されている。

[0116] このように、電子回路基板 50 では、金属層 2A と金属層 2C とが、層間接続導体 20A、金属層 2B'、及び、層間接続導体 20C を介して電氣的に接続されている。また、電子回路基板 50 では、金属層 2A と金属層 2C とが、層間接続導体 20B、金属層 2B' '、及び、層間接続導体 20D を介しても電氣的に接続されている。

[0117] 層間接続導体 20A は、例えば、多孔質液晶ポリマーシート 1B を厚み方

向に貫通するが金属層 2 B' を厚み方向に貫通せずに金属層 2 B' に達するように設けられたビアホールに対して、内壁にめっき処理を行ったり、導電性ペーストを充填した後に熱処理を行ったりすることにより形成される。

[0118] 層間接続導体 20 B、層間接続導体 20 C、及び、層間接続導体 20 D も、形成位置が異なること以外、層間接続導体 20 A と同様にして形成される。

[0119] 層間接続導体 20 A、層間接続導体 20 B、層間接続導体 20 C、及び、層間接続導体 20 D がめっき処理で形成される場合、各々の層間接続導体を構成する金属としては、例えば、銅、錫、銀等が挙げられ、中でも銅が好ましい。

[0120] 層間接続導体 20 A、層間接続導体 20 B、層間接続導体 20 C、及び、層間接続導体 20 D が導電性ペーストの熱処理で形成される場合、各々の層間接続導体に含まれる金属としては、例えば、銅、錫、銀等が挙げられる。中でも、各々の層間接続導体は、銅を含むことが好ましく、銅及び錫を含むことがより好ましい。例えば、層間接続導体 20 A が銅及び錫を含み、金属層 2 B' が銅箔からなる場合、層間接続導体 20 A は金属層 2 B' と低温で合金化反応を起こすため、両者が導通しやすくなる。層間接続導体と金属層との他の組み合わせについても、同様である。

[0121] 層間接続導体 20 A、層間接続導体 20 B、層間接続導体 20 C、及び、層間接続導体 20 D が導電性ペーストの熱処理で形成される場合、各々の層間接続導体に含まれる樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂若しくはその変性樹脂、及び、アクリル樹脂からなる群より選択される少なくとも 1 種の熱硬化性樹脂、又は、ポリアミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、及び、セルロース系樹脂からなる群より選択される少なくとも 1 種の熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。

[0122] 電子回路基板 50 は、信号を伝送する信号線として金属層 2 B を有していてもよい。この場合、電子回路基板 50 は、伝送線路を構成する。

- [0123] 電子回路基板50は、信号を伝送する信号線として金属層2Bを有し、かつ、グランド電極として金属層2A及び金属層2Cを有していてもよい。この場合、電子回路基板50は、ストリップライン型の伝送線路を構成する。
- [0124] 電子回路基板50が上述した伝送線路を構成する場合、金属層2Bは、高周波信号を伝送する信号線であってもよい。
- [0125] 電子回路基板50が伝送線路を構成する場合、誘電率が小さい多孔質液晶ポリマーシート1B及び多孔質液晶ポリマーシート1Cが、金属層2B、すなわち、信号線に接しているため、電子回路基板50の伝送特性が向上しやすくなる。
- [0126] 電子回路基板50は、例えば、以下の方法で製造される。
- [0127] <金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの作製工程>
- 図4、図5、及び、図6は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートの作製工程を示す断面模式図である。
- [0128] 図4に示すように、多孔質液晶ポリマーシート1Aの第1主面1Aaに金属層2Aが設けられた、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aを作製する。この際、例えば、金属層2Aを、多孔質液晶ポリマーシート1Aの第1主面1Aaに圧着する。
- [0129] 図5に示すように、多孔質液晶ポリマーシート1Bの第1主面1Baに金属層2B、金属層2B'、及び、金属層2B''が設けられた、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bを作製する。この際、例えば、金属層を多孔質液晶ポリマーシート1Bの第1主面1Baに圧着した後で、金属層をエッチングすることにより、金属層2B、金属層2B'、及び、金属層2B''にパターン化する。あるいは、金属層2B、金属層2B'、及び、金属層2B''を予め準備しておき、各々の金属層を多孔質液晶ポリマーシート1Bの第1主面1Baに圧着する。
- [0130] 図6に示すように、多孔質液晶ポリマーシート1Cの第1主面1Caに金属層2Cが設けられた、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cを作製

する。この際、例えば、金属層 2 C を、多孔質液晶ポリマーシート 1 C の第 1 主面 1 C a に圧着する。

[0131] <ビアホールの形成工程>

図 7 及び図 8 は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、ビアホールの形成工程を示す断面模式図である。

[0132] 図 7 に示すように、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート 1 0 B に対して、多孔質液晶ポリマーシート 1 B を厚み方向に貫通するが金属層 2 B' を厚み方向に貫通せずに金属層 2 B' に達するように、ビアホール 2 1 A を形成する。これにより、金属層 2 B' の一部は、ビアホール 2 1 A から露出する。

[0133] また、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート 1 0 B に対して、ビアホール 2 1 A を形成しようとする位置と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1 B を厚み方向に貫通するが金属層 2 B' ' を厚み方向に貫通せずに金属層 2 B' ' に達するように、ビアホール 2 1 B を形成する。これにより、金属層 2 B' ' の一部は、ビアホール 2 1 B から露出する。

[0134] 以上により、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート 1 0 B に対して、ビアホール 2 1 A 及びビアホール 2 1 B を形成する。この際、ビアホール 2 1 A 及びビアホール 2 1 B を、同じタイミングで形成してもよいし、異なるタイミングで形成してもよい。

[0135] 図 8 に示すように、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート 1 0 C に対して、多孔質液晶ポリマーシート 1 C を厚み方向に貫通するが金属層 2 C を厚み方向に貫通せずに金属層 2 C に達するように、ビアホール 2 1 C を形成する。これにより、金属層 2 C の一部は、ビアホール 2 1 C から露出する。

[0136] また、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート 1 0 C に対して、ビアホール 2 1 C を形成しようとする位置と離隔した位置において、多孔質液晶ポリマーシート 1 C を厚み方向に貫通するが金属層 2 C を厚み方向に貫通せずに金属層 2 C に達するように、ビアホール 2 1 D を形成する。これにより、金属層 2 C の一部は、ビアホール 2 1 D から露出する。

[0137] 以上により、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cに対して、ビアホール21C及びビアホール21Dを形成する。この際、ビアホール21C及びビアホール21Dを、同じタイミングで形成してもよいし、異なるタイミングで形成してもよい。

[0138] ビアホール21A、ビアホール21B、ビアホール21C、及び、ビアホール21Dを形成する際、金属層付き多孔質液晶ポリマーシートに対して、多孔質液晶ポリマーシート側からレーザ光を照射することが好ましい。

[0139] <導電性ペーストの充填工程>

図9及び図10は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、導電性ペーストの充填工程を示す断面模式図である。

[0140] 図9に示すように、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bに対して、導電性ペースト22Aを、ビアホール21Aに充填する。また、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bに対して、導電性ペースト22Bを、ビアホール21Bに充填する。この際、導電性ペースト22A及び導電性ペースト22Bを、同じタイミングで充填してもよいし、異なるタイミングで充填してもよい。

[0141] 図10に示すように、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cに対して、導電性ペースト22Cを、ビアホール21Cに充填する。また、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cに対して、導電性ペースト22Dを、ビアホール21Dに充填する。この際、導電性ペースト22C及び導電性ペースト22Dを、同じタイミングで充填してもよいし、異なるタイミングで充填してもよい。

[0142] 導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dを充填する方法としては、例えば、スクリーン印刷法、真空充填法等が挙げられる。

[0143] 導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dは、各々、例えば、金属及び樹脂を含んでいる。

- [0144] 導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dの各々の導電性ペーストに含まれる金属としては、例えば、銅、錫、銀等が挙げられる。中でも、各々の導電性ペーストは、銅を含むことが好ましく、銅及び錫を含むことがより好ましい。
- [0145] 導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dの各々の導電性ペーストに含まれる樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂若しくはその変性樹脂、及び、アクリル樹脂からなる群より選択される少なくとも1種の熱硬化性樹脂、又は、ポリアミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、及び、セルロース系樹脂からなる群より選択される少なくとも1種の熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。
- [0146] 導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dの各々の導電性ペーストは、ビヒクル、溶剤、チキソ剤、活性剤等を更に含んでもよい。
- [0147] ビヒクルとしては、例えば、ロジン及びそれを変性した変性ロジン等の誘導体からなるロジン系樹脂、ロジン及びそれを変性した変性ロジン等の誘導体からなる合成樹脂、又は、これらの樹脂の混合物等が挙げられる。
- [0148] ロジン及びそれを変性した変性ロジン等の誘導体からなるロジン系樹脂としては、例えば、ガムロジン、トールロジン、ウッドロジン、重合ロジン、水素添加ロジン、ホルミル化ロジン、ロジンエステル、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フェノール樹脂、ロジン変性アルキド樹脂、その他の各種ロジン誘導体等が挙げられる。
- [0149] ロジン及びそれを変性した変性ロジン等の誘導体からなる合成樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂、テルペン樹脂等が挙げられる。
- [0150] 溶剤としては、例えば、アルコール、ケトン、エステル、エーテル、芳香族系、炭化水素類等が挙げられる。これらの具体例としては、ベンジルアルコール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、ジエチレング

リコール、エチレングリコール、グリセリン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチル、酢酸ブチル、安息香酸ブチル、アジピン酸ジエチル、ドデカン、テトラデセン、 α -ターピネオール、テルピネオール、2-メチル-2,4-ペンタンジオール、2-エチルヘキサジオール、トルエン、キシレン、プロピレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジイソブチルアジペート、ヘキシレングリコール、シクロヘキサンジメタノール、2-ターピニルオキシエタノール、2-ジヒドロターピニルオキシエタノール、これらの混合物等が挙げられる。中でも、テルピネオール、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、又は、ジエチレングリコールモノエチルエーテルが好ましい。

[0151] チキソ剤としては、例えば、硬化ヒマシ油、カルナバワックス、アミド類、ヒドロキシ脂肪酸類、ジベンジリデンソルビトール、ビス(p-メチルベンジリデン)ソルビトール類、蜜蝋、ステアリン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸エチレンビスアミド等が挙げられる。また、これらのチキソ剤には、必要に応じて、カプリル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘニン酸等の脂肪酸、1,2-ヒドロキシステアリン酸等のヒドロキシ脂肪酸、酸化防止剤、界面活性剤、アミン類等が添加されていてもよい。

[0152] 活性剤としては、例えば、アミンのハロゲン化水素酸塩、有機ハロゲン化合物、有機酸、有機アミン、多価アルコール等が挙げられる。

[0153] アミンのハロゲン化水素酸塩としては、例えば、ジフェニルグアニジン臭化水素酸塩、ジフェニルグアニジン塩酸塩、シクロヘキシルアミン臭化水素酸塩、エチルアミン塩酸塩、エチルアミン臭化水素酸塩、ジエチルアニリン臭化水素酸塩、ジエチルアニリン塩酸塩、トリエタノールアミン臭化水素酸塩、モノエタノールアミン臭化水素酸塩等が挙げられる。

[0154] 有機ハロゲン化合物としては、例えば、塩化パラフィン、テトラブロモエタン、ジブロモプロパノール、2, 3-ジブロモ-1, 4-ブタンジオール、2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、トリス(2, 3-ジブロモプロピル)イソシアヌレート等が挙げられる。

[0155] 有機酸としては、例えば、マロン酸、フマル酸、グリコール酸、クエン酸、リンゴ酸、コハク酸、フェニルコハク酸、マレイン酸、サルチル酸、アントラニル酸、グルタル酸、スベリン酸、アジピン酸、セバシン酸、ステアリン酸、アビエチン酸、安息香酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、ドデカン酸等が挙げられる。

[0156] 有機アミンとしては、例えば、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリブチルアミン、アニリン、ジエチルアニリン等が挙げられる。

[0157] 多価アルコールとしては、例えば、エリスリトール、ピロガロール、リビトール等が挙げられる。

[0158] <層間接続導体の形成工程>

図11は、本発明の電子回路基板の製造方法の一例について、層間接続導体の形成工程を示す断面模式図である。

[0159] 図11に示すように、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aと、導電性ペースト22A及び導電性ペースト22Bが充填された金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bと、導電性ペースト22C及び導電性ペースト22Dが充填された金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cとを、積層方向に順に積層する。この際、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aの金属層2A側の表面(上面)と、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bの多孔質液晶ポリマーシート1B側の表面(下面)とが接触し、かつ、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bの金属層2B側(金属層2B'側、金属層2B''側)の表面(上面)と、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cの多孔質液晶ポリマーシート1C側の表面(下面)とが接触するように、積層する。なお、図11では、説明の便宜上、各々の金属層付き

多孔質液晶ポリマーシートを、互いに離隔して示している。

[0160] そして、得られた積層体に対して、加熱しつつ積層方向に圧力を加えることにより、加熱プレスを行う。これにより、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Aと金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bとが圧着され、金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Bと金属層付き多孔質液晶ポリマーシート10Cとが圧着される。また、導電性ペースト22A、導電性ペースト22B、導電性ペースト22C、及び、導電性ペースト22Dは、加熱プレス時に固化することにより、各々、層間接続導体20A、層間接続導体20B、層間接続導体20C、及び、層間接続導体20Dとなる。このようにして、ビアホール21A、ビアホール21B、ビアホール21C、及び、ビアホール21Dに、各々、層間接続導体20A、層間接続導体20B、層間接続導体20C、及び、層間接続導体20Dを形成する。

[0161] 層間接続導体20A、層間接続導体20B、層間接続導体20C、及び、層間接続導体20Dを形成する際、導電性ペーストをビアホールに充填するのではなく、銅、錫、銀等の金属を用いて、ビアホールの内壁にめっき処理を行ってもよい。

[0162] 以上により、図3に示す電子回路基板50が製造される。

実施例

[0163] 以下、本発明の多孔質液晶ポリマーシートをより具体的に開示した実施例を示す。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0164] 多孔質樹脂シートA及び多孔質樹脂シートBを、以下の方法で作製した。

[0165] <多孔質樹脂シートA>

まず、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸との重合体であって、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とのモル比率が80:20である液晶ポリマーAを準備した。次に、液晶ポリマーAを99.6重量部、永和化成工業社製の発泡剤「ビニホールAC#6-K6」（主成分：アゾジカルボンアミド）を0.4重量部混合することにより、樹脂材料Aを調製した。そして、樹脂材料Aを用いて、Tダイ成

形法により、表 1 に示す特性を有する多孔質樹脂シート A を作製した。

[0166] <多孔質樹脂シート B>

まず、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸との共重合体であって、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とのモル比率が73：27である液晶ポリマーBを準備した。次に、液晶ポリマーBを99.8重量部、永和化成工業社製の発泡剤「ビニホールAC #6-K6」を0.2重量部混合することにより、樹脂材料Bを調製した。そして、樹脂材料Bを用いて、Tダイ成形法により、表 1 に示す特性を有する多孔質樹脂シートBを作製した。

[0167] 表 1 に示す各特性の測定方法については、後述する。

[0168] [表1]

		多孔質樹脂シート	
		A	B
融点	°C	325	280
空孔率	体積%	50	35
溶融粘度	Pa·s	19	14
溶融張力	mN	2.0	2.7

[0169] [実施例 1]

まず、多孔質樹脂シートAを、窒素雰囲気下で、23°Cから250°Cまで1時間かけて昇温させ、続いて、250°Cから310°Cまで10時間かけて昇温させた後、310°Cで6時間保持することにより、液晶ポリマーの固相重合を行った。そして、固相重合後の多孔質樹脂シートAに対して、窒素雰囲気下で、加速電圧200kVの電子線を、250kGyずつ総照射量が1000kGyとなるまで繰り返し照射することにより、液晶ポリマーへの電子線照射を行った。以上により、実施例1の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0170] [実施例 2]

液晶ポリマーへの電子線照射を行わなかったこと以外、実施例1の多孔質液晶ポリマーシートと同様にして、実施例2の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0171] [実施例3]

液晶ポリマーの固相重合を行わなかったこと以外、実施例1の多孔質液晶ポリマーシートと同様にして、実施例3の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0172] [実施例4]

まず、多孔質樹脂シートBを、窒素雰囲気下で、23℃から250℃まで1時間かけて昇温させ、続いて、250℃から270℃まで10時間かけて昇温させた後、270℃で6時間保持することにより、液晶ポリマーの固相重合を行った。そして、固相重合後の多孔質樹脂シートBに対して、窒素雰囲気下で、加速電圧200kVの電子線を、250kGyずつ総照射量が1000kGyとなるまで繰り返し照射することにより、液晶ポリマーへの電子線照射を行った。以上により、実施例4の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0173] [実施例5]

液晶ポリマーへの電子線照射を行わなかったこと以外、実施例4の多孔質液晶ポリマーシートと同様にして、実施例5の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0174] [実施例6]

液晶ポリマーの固相重合を行わなかったこと以外、実施例4の多孔質液晶ポリマーシートと同様にして、実施例6の多孔質液晶ポリマーシートを製造した。

[0175] [比較例1]

多孔質樹脂シートAを、比較例1の多孔質液晶ポリマーシートとして用いた。

[0176] [比較例2]

多孔質樹脂シートBを、比較例2の多孔質液晶ポリマーシートとして用いた。

[0177] [評価]

実施例1～6、比較例1、及び、比較例2の多孔質液晶ポリマーシートについて、以下の測定を行った。結果を、表2に示す。

[0178] <融点>

まず、日立ハイテクサイエンス社製の示差走査熱量計「DSC7000X」を用いて、多孔質液晶ポリマーシートを、20℃/分の昇温速度で昇温させて完全に溶融させた。そして、得られた溶融物を、20℃/分の降温速度で175℃まで降温させた後、再び、20℃/分の昇温速度で昇温させたときに観測される吸熱ピークに対応する温度を、多孔質液晶ポリマーシートの融点と定めた。なお、上述した方法で吸熱ピークが観測されにくい場合は、偏光顕微鏡のクロスニコル条件下でのテクスチャー観察により、多孔質液晶ポリマーシートの融点を定めた。

[0179] <空孔率>

まず、多孔質液晶ポリマーシートから100mm角の試料を切り出し、試料の面積 s 、厚み t 、重量 m を測定した。また、多孔質液晶ポリマーシートの樹脂成分の比重 σ を、JIS Z 8807-2012に準拠して測定した。そして、多孔質液晶ポリマーシートの空孔率を、 $\text{空孔率 (体積\%)} = [1 - (m / (s \times t \times \sigma))] \times 100$ 、という式に基づいて算出した。

[0180] <溶融粘度>

東洋精機製作所社製のキャピログラフ「F-1」を用いて、上述した方法で測定された多孔質液晶ポリマーシートの融点よりも20℃高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を 1000 s^{-1} とした条件において、多孔質液晶ポリマーシートの溶融粘度を測定した。この際、シリンダーのバレル径を9.55mm、キャピラリー径を1mmとした。

[0181] <溶融張力>

東洋精機製作所社製のキャピログラフ「F-1」を用いて、上記測定温度

における多孔質液晶ポリマーシートの溶融張力を測定した。この際、シリンダーのバレル径を9.55 mm、キャピラリー径を1 mm、ストランド引取速度を150 m/分とした。

[0182] <厚み減少率>

まず、多孔質液晶ポリマーシートから100 mm角の試料を切り出し、試料の厚みを圧着前厚みAとした。次に、試料の一方主面に厚み12 μmの銅箔を積層した後、得られた積層体に対して、上記測定温度下で0.5 MPaの圧力を加える加熱プレスを10秒間行うことにより、銅箔を試料に圧着した。その後、塩化第二鉄を用いて銅箔をエッチングし、残った試料の厚みを圧着後厚みBとした。ここで、圧着前厚みA及び圧着後厚みBについては、上述した多孔質液晶ポリマーシートの厚みの測定方法と同様にして測定した。そして、圧着前後での多孔質液晶ポリマーシートの厚み減少率を、厚み減少率(%) = (1 - 「圧着後厚みB」 / 「圧着前厚みA」) × 100、という式に基づいて算出した。圧着前後での多孔質液晶ポリマーシートの厚み減少率の判定基準については、以下の通りとした。

- ◎ (優) : 厚み減少率が1%よりも低かった。
- (良) : 厚み減少率が1%以上、5%以下であった。
- × (不良) : 厚み減少率が5%よりも高かった。

[0183]

[0184] 表2に示すように、熔融粘度が $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上である実施例1～6の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が5%以下と低かった。このように、実施例1～6の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が低かったため、銅箔を多孔質液晶ポリマーシートに圧着した際に、空孔が、圧着時の高温高圧下で潰れにくかった、と言える。よって、実施例1～6の多孔質液晶ポリマーシートを用いて製造された電子回路基板では、多孔質液晶ポリマーシートによる誘電率の低減効果が発揮されやすくなるため、高周波領域における誘電特性が向上しやすくなる、と考えられる。

[0185] また、実施例1～6の多孔質液晶ポリマーシートのうち、熔融張力が 3 mN 以上である実施例1、実施例3、実施例4、及び、実施例6の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が1%よりも低かった。このように、実施例1、実施例3、実施例4、及び、実施例6の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が非常に低かったため、銅箔を多孔質液晶ポリマーシートに圧着した際に、空孔が、圧着時の高温高圧下で非常に潰れにくかった、と言える。

[0186] 一方、熔融粘度が $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ よりも低い比較例1及び比較例2の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が5%よりも高かった。このように、比較例1及び比較例2の多孔質液晶ポリマーシートでは、厚み減少率が高かったため、銅箔を多孔質液晶ポリマーシートに圧着した際に、空孔が、圧着時の高温高圧下で潰れやすかった、と言える。

符号の説明

- [0187] 1、1A、1B、1C 多孔質液晶ポリマーシート
1a、1Aa、1Ba、1Ca 多孔質液晶ポリマーシートの第1主面
1b、1Ab、1Bb、1Cb 多孔質液晶ポリマーシートの第2主面
1h、1Ah、1Bh、1Ch 空孔
1s、1As、1Bs、1Cs 樹脂シート
2、2A、2B、2B'、2B''、2C 金属層
10、10A、10B、10C 金属層付き多孔質液晶ポリマーシート

20A、20B、20C、20D 層間接続導体
21A、21B、21C、21D ビアホール
22A、22B、22C、22D 導電性ペースト
50 電子回路基板

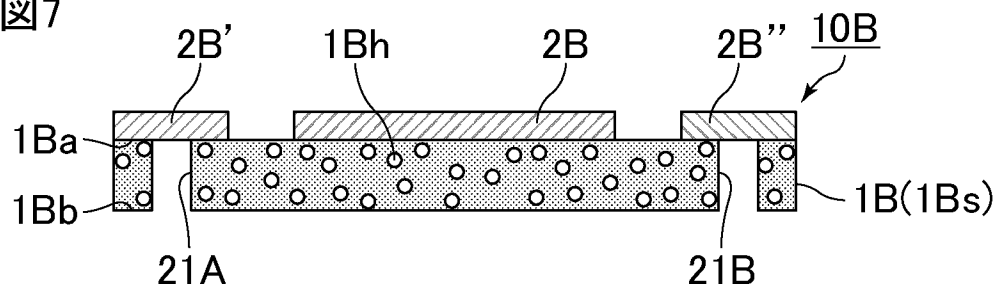
請求の範囲

- [請求項1] 液晶ポリマーを含む樹脂シートからなり、かつ、前記樹脂シートに空孔が設けられた、多孔質液晶ポリマーシートであって、
前記樹脂シートの融点よりも20℃高い温度を測定温度とし、かつ、せん断速度を1000 s⁻¹とした条件における熔融粘度が20 Pa·s以上である、ことを特徴とする多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項2] 前記測定温度における熔融張力が3 mN以上である、請求項1に記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項3] 前記樹脂シートの融点は、275℃以上、330℃以下である、請求項1又は2に記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項4] 前記液晶ポリマーは、p-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸との共重合体を含む、請求項1～3のいずれかに記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項5] 前記液晶ポリマーにおいて、前記6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に対する前記p-ヒドロキシ安息香酸のモル比率は、0.20以上、5以下である、請求項4に記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項6] 前記液晶ポリマーは、モノマー全量を100モル%としたとき、前記p-ヒドロキシ安息香酸と前記6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とを、各々、10モル%以上含む、請求項4又は5に記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項7] 厚みが10 μm以上、200 μm以下である、請求項1～6のいずれかに記載の多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれかに記載の多孔質液晶ポリマーシートと、
前記多孔質液晶ポリマーシートの少なくとも一方主面に設けられた金属層と、を備える、ことを特徴とする金属層付き多孔質液晶ポリマーシート。
- [請求項9] 前記金属層は、銅箔からなる、請求項8に記載の金属層付き多孔質液晶ポリマーシート。

[請求項10] 請求項8又は9に記載の金属層付き多孔質液晶ポリマーシートを備える、ことを特徴とする電子回路基板。

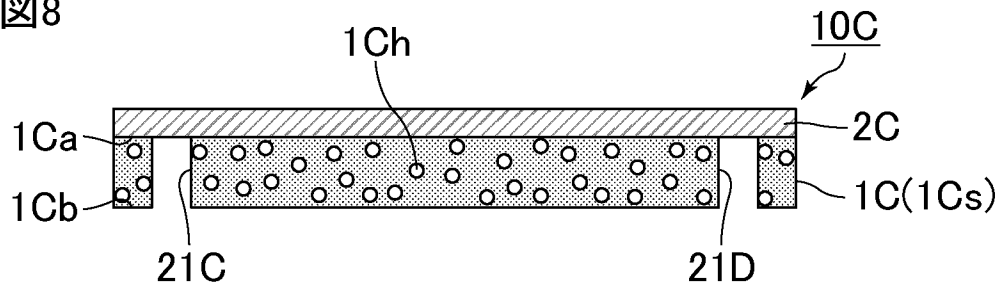
[図7]

図7



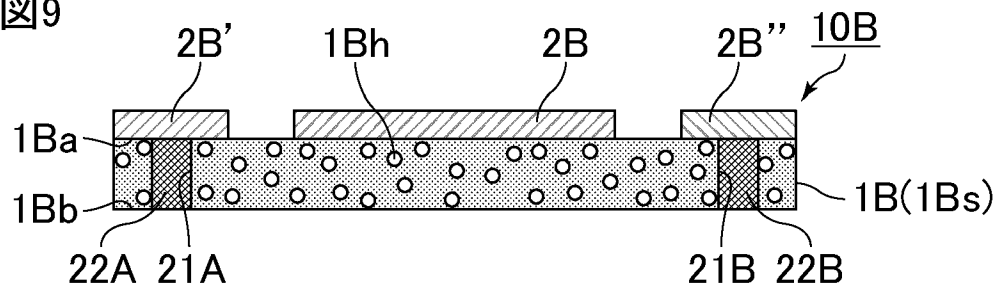
[図8]

図8



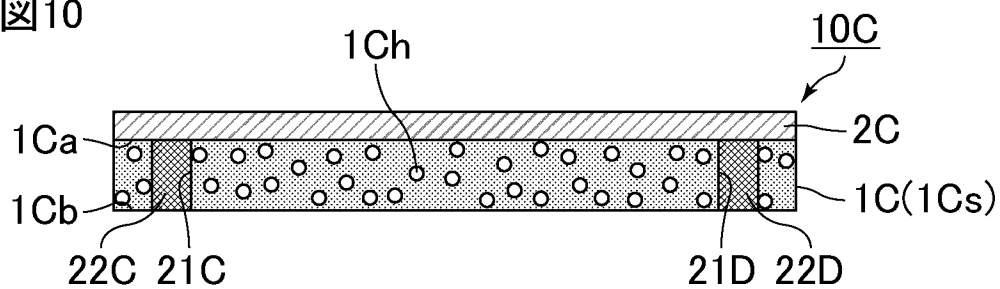
[図9]

図9



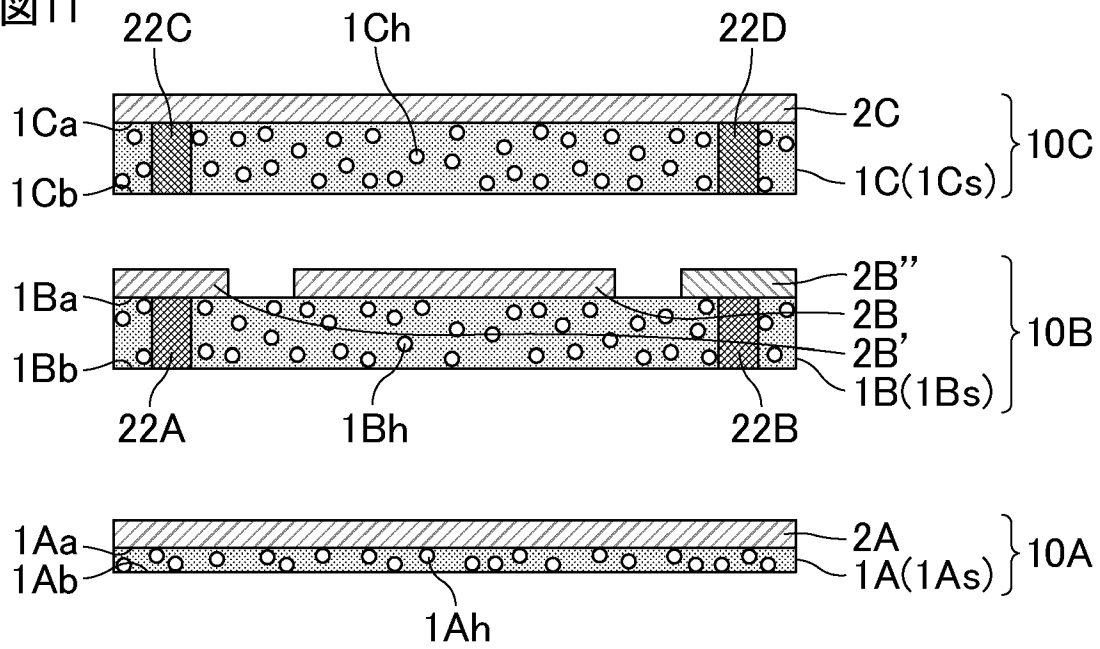
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/023141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C08J 9/04</i> (2006.01)i; <i>H05K 1/03</i> (2006.01)i FI: C08J9/04 101; H05K1/03 610H; H05K1/03 630H; C08J9/04 CFD		
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) C08J9/04; H05K1/03		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 6434195 B2 (JXTG NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 05 December 2018 (2018-12-05) claims, paragraphs [0042]-[0045], [0068], [0077], examples	1-10
Y	JP 2018-109090 A (KURARAY CO., LTD.) 12 July 2018 (2018-07-12) claims, paragraphs [0027]-[0038], [0048], [0064]-[0074], examples	1-10
Y	JP 2016-51820 A (SUMITOMO ELECTRIC IND., LTD.) 11 April 2016 (2016-04-11) claims, paragraphs [0020]-[0022], examples	1-10
A	JP 2009-127024 A (POLYPLASTICS CO.) 11 June 2009 (2009-06-11) entire text	1-10
A	WO 2020/218140 A1 (KURARAY CO., LTD.) 29 October 2020 (2020-10-29) entire text	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 July 2022		Date of mailing of the international search report 02 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/023141

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 6434195 B2	05 December 2018	US 2019/0202978 A1 claims, paragraphs [0082]- [0088], [0128], [0139], examples	
JP 2018-109090 A	12 July 2018	(Family: none)	
JP 2016-51820 A	11 April 2016	(Family: none)	
JP 2009-127024 A	11 June 2009	(Family: none)	
WO 2020/218140 A1	29 October 2020	CN 113727843 A entire text	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08J 9/04(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i FI: C08J9/04 101; H05K1/03 610H; H05K1/03 630H; C08J9/04 CFD		
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）） C08J9/04; H05K1/03 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 6434195 B2 (JXTGエネルギー株式会社) 05.12.2018 (2018-12-05) 請求の範囲,段落0042-0045,0068,0077,実施例	1-10
Y	JP 2018-109090 A (株式会社クラレ) 12.07.2018 (2018-07-12) 請求の範囲,段落0027-0038,0048,0064-0074,実施例	1-10
Y	JP 2016-51820 A (住友電気工業株式会社) 11.04.2016 (2016-04-11) 請求の範囲,段落0020-0022,実施例	1-10
A	JP 2009-127024 A (ポリプラスチック株式会社) 11.06.2009 (2009-06-11) 全文	1-10
A	WO 2020/218140 A1 (株式会社クラレ) 29.10.2020 (2020-10-29) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 21.07.2022	国際調査報告の発送日 02.08.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 加賀 直人 4F 9843 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/023141

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6434195	B2	05.12.2018	US 2019/0202978 A1 請求の範囲,段落 0082-0088,0128,0139,実施 例	
JP	2018-109090	A	12.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2016-51820	A	11.04.2016	(ファミリーなし)	
JP	2009-127024	A	11.06.2009	(ファミリーなし)	
WO	2020/218140	A1	29.10.2020	CN 113727843 A 全文	