

(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
2025年6月12日(12.06.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/120893 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 5/18 (2006.01) *B32B 27/30* (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01) *C08J 3/215* (2006.01)
B32B 15/082 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/025105
- (22) 国際出願日: 2024年7月11日(11.07.2024)
- (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 2023-207151 2023年12月7日(07.12.2023) JP
- (71) 出願人: 富士高分子工業株式会社
(FUJI POLYMER INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/
- JP]; 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅五丁目21番1号FUJIPOLYビル (JP).
- (72) 発明者: 小林和輝(KOBAYASHI Kazuki). 野々山智仁(NONOYAMA Tomohito).
- (74) 代理人: 弁理士法人池内アンドパートナーズ(IKEUCHI & PARTNERS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 (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, CV, 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,

(54) Title: FLUORORESIN SHEET, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND METAL CLAD FLUORORESIN SUBSTRATE CONTAINING SAME

(54) 発明の名称: フッ素樹脂シート、その製造方法及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板



(57) Abstract: A fluororesin sheet according to the present invention is a delipidated sheet containing a fluoropolymer and an inorganic filler. The fluoropolymer is aligned in the surface direction of the fluororesin sheet. The inorganic filler is surface-treated. A metal clad multilayer plate according to the present invention is obtained by affixing a metal foil on at least one surface of the fluororesin sheet. A method according to the present invention comprises: a step in which a surface-treated inorganic filler and an aqueous dispersion of a fluoropolymer are mixed, compounded, and press-molded to obtain a sheet; a step in which the sheets are layered and press-molded to obtain a sheet; a step in which the obtained sheet is rolled and then dried; and a step in which the sheet is delipidated at a temperature not lower than 200°C but lower than 300°C for 5-24 hours. As a result, a fluororesin sheet exhibiting good intrinsic handling properties is provided.

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))
-

(57) 要約：本発明のフッ素樹脂シートはフッ素ポリマーと無機フィラーを含み、フッ素ポリマーは、フッ素樹脂シートの面方向に配向しており、無機フィラーは表面処理されており、脱脂シートである。本発明の金属張積層板は、前記フッ素樹脂シートの少なくとも一表面に金属箔が張り合わされている。本発明方法は、フッ素ポリマーの水性ディスパージョンと予め表面処理された無機フィラーを混合し、コンパウンドとし、プレス成形してシートとする工程と、前記シートを積層し、プレス成形してシートとする工程と、得られたシートを圧延後乾燥する工程と、200℃以上300℃未満の温度で5～24時間脱脂する工程を含む。これにより、単体で取り扱い性の良好なフッ素樹脂シートを提供する。

明 細 書

発明の名称：

フッ素樹脂シート、その製造方法及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板

技術分野

[0001] 本発明は、ミリ波やマイクロ波などの高周波を使用する高速通信用のプリント配線基板に有用なフッ素樹脂シート、その製造方法及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板製造方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、5Gなどの高速通信化に伴い、ミリ波などの高周波を使用しても伝送損失の少ない高速通信基板やアンテナ基板が強く望まれている。またスマートフォン等の情報端末においては配線基板の高密度実装化や極薄化が著しく進行している。5Gなどの高速通信向けにはDガラス、NEガラス、Lガラスなどの低誘電ガラスクロスに、フッ素樹脂やポリフェニレンエーテルなどの熱可塑性樹脂、更には低誘電エポキシ樹脂や低誘電マレイミド樹脂などの熱硬化性樹脂を含浸させて得られるプリプレグを積層して加熱加圧硬化させたプリント基板が広く使用されている。

特許文献1には、フッ素樹脂に低分子量ポリテトラフルオロエチレン微粉末と無機フィラーを混合し、ガラスファイバークロスに含浸させてフッ素樹脂プリプレグとすることが提案されている。特許文献2には、ガラスファイバークロスに含浸させたフッ素樹脂プリプレグの表面をアミノ基と水酸基を有する親水化処理して金属箔と張り合わせることが提案されている。特許文献3～7には、フッ素樹脂シートを多段的に圧延成形して積層することが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-50860号公報

特許文献2：特開2022-114351号公報

特許文献3：国際公開第2023/013569号

特許文献4：特開2021-061406号公報

特許文献5：国際公開第2021/235276号

特許文献6：特開2008-238828号公報

特許文献7：特開2017-141345号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、フッ素樹脂シートは破れやすく、取り扱い性が悪いという問題があった。前記特許文献1～2は、ガラスファイバークロスに含浸させてフッ素樹脂プリプレグとしており、取り扱い性を改善しているが、ガラスファイバークロスを使用せず、単体で取り扱い性の良好なフッ素樹脂シート及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板が求められていた。特許文献3～7はフッ素樹脂シートに不要な有機物を含む問題があり、銅箔張り付け工程の熱プレス温度まで加熱したとき、気泡による欠陥が発生し易いという問題があった。

[0005] 本発明は前記従来の問題を解決するため、単体で取り扱い性が良好であり、かつ銅箔張り付け工程の熱プレス温度まで加熱しても気泡が発生しにくいフッ素樹脂シート、その製造方法及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態は、フッ素ポリマーと無機フィラーを含むフッ素樹脂シートであって、前記フッ素ポリマーは、前記フッ素樹脂シートの面方向に配向しており、前記無機フィラーは表面処理されており、脱脂シートであるフッ素樹脂シートに関する。

[0007] 本発明の別の実施形態は、前記フッ素樹脂シートの少なくとも一表面に金属箔が張り合わされている金属張積層板に関する。

[0008] 本発明のさらに別の実施形態は、前記フッ素樹脂シートの製造方法であって、

フッ素ポリマーの水性ディスパーションと予め表面処理された無機フィラ

一を混合し、コンパウンドとし、プレス成形してシートとする第1工程と、
前記シートを積層し、プレス成形してシートとする第2工程と、
得られたシートを圧延後乾燥する第3工程と、
200℃以上300℃未満の温度で5～24時間脱脂する第4工程を含む
フッ素樹脂シートの製造方法に関する。

発明の効果

[0009] 本発明は、フッ素ポリマーと無機フィラーを含み、フッ素ポリマーは、フッ素樹脂シートの面方向に配向しており、無機フィラーは表面処理されており、脱脂シートであるフッ素樹脂シートであることにより、単体で取り扱い性の良好なフッ素樹脂シート、その製造方法及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板を提供でき、吸水率（吸湿率）を低くすることができ、電気的安定性を向上できる。とくに、脱脂シートであることにより、不要な有機物を除去し、銅箔張り付け工程の熱プレス温度（フッ素樹脂の融点326℃近辺）温度まで加熱しても気泡による欠陥を防止できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は本発明の実施例1のフッ素樹脂シートのSEM断面写真（倍率40倍）である。
[図2]図2は比較例1のフッ素樹脂シートのSEM断面写真（倍率40倍）である。
[図3]図3は本発明の一実施形態の銅張フッ素樹脂基板の模式的斜視図である。
[図4]図4A-Dは本発明の一実施形態のフッ素樹脂シートの製造方法を示す模式的斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明者らは、従来のガラスファイバークロスを積層したフッ素樹脂シート及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板の問題点を検討したところ、従来品はガラスファイバークロスの厚みの制約があるため薄膜とすることが困難であり、物性面においても、フッ素樹脂とガラスファイバークロスは体積バラ

ンスが違いため、誘電率が変動し、高周波ではクロスレスと比べて伝送特性が悪くなる傾向となること、及びフッ素樹脂は粘度が高いので内部まで含浸しにくく、エアー巻き込みの可能性があるなどの問題があることが判明した。本発明は、このような着想のもとに完成したものである。

[0012] 本発明のフッ素樹脂シートは、フッ素ポリマーと無機フィラーを含み、無機フィラーは表面処理（前処理）されている。無機フィラーは、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素、チタン酸バリウム、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、ガラス粒子、セラミック粒子及びこれらの組み合わせが好ましい。これらの無機フィラーは、フッ素樹脂シートの補強効果を高めることができる。前処理とは、フッ素ポリマーと無機フィラーを混合する前に、予め無機フィラーの表面に表面処理剤を固着しておくことをいう。

[0013] 表面処理剤はシランカップリング剤、アルミネートカップリング剤、又はチタネートカップリング剤が好ましい。これらの表面処理剤は、フッ素ポリマーと親和性が高く、無機フィラーをフッ素ポリマーに多量加えても、混合性が良く、取り扱い性が向上する。また、湿度が高くなると無機フィラーが吸湿し、誘電正接が高くなる問題があるが、無機フィラーを表面処理することで、吸湿を抑え、誘電正接の上昇を抑えることが出来る。具体的には無機フィラー表面の水酸基（-OH基）を表面処理剤で封鎖することで、吸湿を防ぐことが出来る。吸水率は0.06%以下が好ましく、より好ましくは0.01~0.06%である。これにより、湿度が変化しても高周波における伝送特性の低下を防ぐことができる。

表面処理剤の中でもシランカップリング剤が好ましい。シランカップリング剤としては、 $R(CH_3)_aSi(OR')_{4-a}$ （Rは炭素数1~20の非置換または置換有機基、R'は炭素数1~4のアルキル基、aは0もしくは1）で示されるアルキルアルコキシシラン化合物、もしくはその部分加水分解物があり、一例としてメチルトリメトキシシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、メチルト

リエトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、ヘキシルトリエトキシシラン、オクチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシランなどがある。アルミネートカップリング剤はアルミニウムアルキルアセトアセテートジイソプロピレートなどがあり、チタネートカップリング剤はトリイソステアロイルオキシイソプロポキシチタニウムなどがある。前記カップリング剤は、一種又は二種以上混合して使用することができる。

[0014] 表面処理剤は、無機フィラー100質量部当たり、0.05~4質量部付与するのが好ましくより好ましくは0.07~3.5質量部であり、さらに好ましくは1~3質量部である。これにより無機フィラーをフッ素ポリマーに多量加えても、混合性が良く、取り扱い性が向上する。

[0015] フッ素ポリマーと表面処理した無機フィラーに加えて、さらに別の添加物、例えば顔料、安定剤、オイル、アルコール、樹脂などを添加してもよい。

[0016] フッ素ポリマーは、フッ素樹脂シートの面方向に配向している。この構造は、フッ素ポリマーと表面処理した無機フィラーのコンパウンド（混合物）のシートを積層し、プレス成形してシートとする際に、積層とプレス成形を複数回繰り返すことにより発現する。かつ平行積層又はクロス積層することにより発現する。加えて、積層とプレス成形を複数回繰り返すことにより、フッ素ポリマーは、無機フィラーに絡みつき無機フィラーを被覆する構造になる。これにより、無機フィラーとフッ素ポリマーとの界面剥離がなくなる構造となる。フッ素ポリマーが面方向に配向し、かつ無機フィラーとフッ素ポリマーとの界面剥離がなくなることにより、複数方向に対して引張強力が高く、ガラスファイバークロスを使用しなくても単体で取り扱い性の良好なフッ素樹脂シートとなる。この構造により、面方向に対して引張強力が高く、ガラスファイバークロスを使用しなくてもフッ素樹脂シート単体で取り扱い性は良好になる。もちろん、ガラスファイバークロスの使用を排除するものではなく、任意の個所に積層してもよいが、好ましくは、ガラスファイバークロスは使用

せず、フッ素樹脂シート単体とするのが好ましい。

- [0017] フッ素樹脂シートは、長さ方向及び幅方向の引張強力がいずれも5 MPa以上あることが好ましく、より好ましくは5 MPaを超え、さらに好ましくは6 MPa以上である。また上限値は高ければ高いほど良いが、実用的には100 MPa以下が好ましく、さらに好ましくは95 MPa以下である。これにより、様々な方向に対して強力が高く、取り扱い性は向上する。
- [0018] フッ素樹脂シートは、長さ方向及び幅方向の破断伸度がいずれも1%以上あることが好ましく、より好ましくは5%以上であり、さらに好ましくは10%以上である。また上限値は500%以下が好ましく、さらに好ましくは400%以下である。これにより、様々な方向に対して伸度が高く、取り扱い性は向上する。
- [0019] フッ素ポリマーは、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、パーフルオロアルコキシアルカンポリマー（PFA）、パーフルオロエチレンプロペンコポリマー（FEP）からなる群から選ばれる少なくとも1種類であることが好ましい。特にPTFEを50質量%以上の主成分とし、PFA及び／又はFEPを50質量%未満の副成分とする組み合わせが好ましい。
- [0020] フッ素樹脂シートは、フッ素樹脂100質量部に対して、無機フィラーは10～4000質量部であるのが好ましく、より好ましくは30～3800質量部であり、さらに好ましくは50～3500質量部である。
- [0021] 無機フィラーの各粒子は、レーザー回折光散乱法、体積基準による累積粒度分布のD50：メジアン径で0.01～100 μm であるのが好ましく、より好ましくは0.1～90 μm であり、さらに好ましくは0.1～80 μm である。これにより補強性が向上する。
- [0022] フッ素樹脂シートの厚さは0.05～10.0 mmであるのが好ましく、より好ましくは0.1～9 mmであり、さらに好ましくは0.12～8 mmである。これにより様々な回路基板に対応できる。
- [0023] フッ素樹脂シートの単位面積当たりの質量は80～40000 g/m²であるのが好ましく、より好ましくは160～30000 g/m²であり、さらに

好ましくは $200 \sim 20000 \text{ g/m}^2$ である。これにより特性の異なる回路基板を作製できる。

[0024] フッ素樹脂シートは、表面粗度が $R_z 0.85$ 以上 2.0 以下の金属箔に接着が可能で、金属箔との接着強度がピール強度で最大 40 N/cm であるのが好ましい。より好ましくは、前記ピール強度は $5.0 \sim 40 \text{ N/cm}$ 、さらに好ましくは $5.3 \sim 40 \text{ N/cm}$ である。これによりさまざまな回路基板に対応できる。また、半田耐熱は、温度 288°C のはんだ槽に 50 mm 角の銅張フッ素樹脂基板のサンプルを 10 分間浮かべて銅箔が剥がれること又は膨れないのが好ましい。これにより、半田作業における工程通過性を向上できる。

[0025] 本発明の金属張フッ素樹脂基板は、前記のいずれかのフッ素樹脂シートの少なくとも一表面に金属箔が張り合わされている。好ましくは両面、あるいは多層に張り合わされている。これにより多くの回路基板に対応できる。

[0026] 金属張フッ素樹脂基板は、周波数 10 GHz の誘電正接が $0.0001 \sim 0.003$ であるのが好ましい。金属張フッ素樹脂基板は、周波数 10 GHz の比誘電率が $1.5 \sim 20$ であるのが好ましい。これにより高周波用回路基板に対応できる。

[0027] 金属箔は銅箔であるのが好ましい。これにより高周波用回路基板に対応できる。

[0028] 本発明の製造方法は、下記の工程を含む。

(1) 第1工程

フッ素ポリマーの水性ディスパージョンと無機フィラーを混合し、コンパウンドし、プレス成形してシートとする。ここでコンパウンドとは、坯土（はいど、英語ではgreen body）と同じ意味である。プレス成形は、常温（室温）で圧力 $0.5 \sim 4.0 \text{ MPa}$ が好ましい。コンパウンドは、自公転混合、ニーダー混練、振盪、3本ロール、ポットミル等の混合法を採用できる。

(2) 第2工程

前記シートを積層し、プレス成形してシートとする。プレス成形は、常温

(室温)で圧力0.15~2.5MPaが好ましい。この際に、積層とプレス成形を複数回繰り返してもよい。複数回とは2~20回が好ましく、より好ましくは3~15回である。また、積層は1方向に積層してもよいし(平行積層)、多方向に積層してもよい(クロス積層)。これにより、フッ素ポリマーは、フッ素樹脂シートの厚さ方向に積層され、かつ面方向に配向した構造となる。加えて、積層とプレス成形を複数回繰り返すことにより、フッ素ポリマーは、無機フィラーに絡みつき無機フィラーを被覆する構造になる。これにより、無機フィラーとフッ素ポリマーとの界面剥離がなくなる構造となる。前記したように、フッ素樹脂シートの厚さ方向に積層され、かつ面方向に配向した構造、及び無機フィラーとフッ素ポリマーとの界面剥離がなくなる構造が相俟って、相乗的に複数方向に対して引張強力が高く、ガラスファイバークロスを使用しなくても単体で取り扱い性の良好なフッ素樹脂シートとなる。

(3) 第3工程

次に、得られたシートを圧延後乾燥する。圧延はロール圧延が好ましい。乾燥は自然乾燥(室温で風乾)ないしは150℃で30分加熱が好ましい。

(4) 第4工程

次に、得られたシートを脱脂する。脱脂する際の加熱温度は200℃以上300℃未満であり、好ましくは210~280℃であり、より好ましくは220~260℃である。200℃未満では脱脂できないものが残り、300℃以上では表面処理剤が分解してしまいその効果が低下してしまう問題と、フッ素ポリマーの分解量も多くなるなどの問題がある。

脱脂する際の処理時間は10分~24時間熱処理が好ましく、より好ましくは30分~20時間であり、さらに好ましくは1~16時間である。脱脂する際のフッ素樹脂シートの大きさは、長さ30~30000mm、幅20~1000mm、厚さ70~11000μmが好ましい。脱脂処理はフッ素樹脂シートの少なくとも片面、好ましくは両面を空気に露出させて行うことが好ましい。これにより、不要な有機物、例えば安定剤、オイル、アルコ

ール、分散剤等を除去する。フッ素樹脂シート中に不要な有機物が残ると、後の銅箔張り付け工程の熱プレス温度（フッ素樹脂の融点326℃近辺）温度まで加熱したとき、前記有機物は気泡となり欠陥となる。また気泡となった物質が銅箔を腐食しピール強度が低下する。本発明は脱脂することにより、不要な有機物を除去し、後の銅箔張り付け工程の熱プレス温度（フッ素樹脂の融点326℃近辺）温度まで加熱しても気泡による欠陥を防止できる。脱脂処理は0.1～10kPaの減圧下で行ってもよい。脱脂装置としては、電気加熱オーブン、送風式循環加熱オーブン、IRオーブンなどがあり、バッチ式でも連続法でもよい。IRオーブンは短時間で電気加熱オーブン以上の脱脂効果を得られる。IRオーブンは連続脱脂が可能であり、長尺も可能となる。厚いシートは脱脂に時間を要するので、電気加熱オーブンで加熱し、十分加熱されてから減圧することが好ましい。

[0029] 以下図面を用いて説明する。以下の図面において、同一符号は同一物を示す。図1は本発明の実施例1のフッ素樹脂シート1の走査型電子顕微鏡（SEM）断面写真（倍率40倍）である。フッ素ポリマーはフッ素樹脂シートの面方向に配向している。すなわち、横方向に配列しているのがフッ素ポリマーである。また、このフッ素樹脂シートは、フッ素ポリマーが厚さ方向に層状に積層した構造となっていることが観察できる。すなわち、断面方向から見て積層構造になっている。

[0030] 図2は比較例1のフッ素樹脂シートのSEM写真（倍率40倍）である。このフッ素樹脂シートは、前記本発明方法の第2工程（積層プレス工程）がない方法で作製したものであり、フッ素ポリマーの配向性は見られない。

[0031] 図3は本発明の一実施形態の銅張フッ素樹脂基板1の模式的斜視図である。この銅張フッ素樹脂基板1は、フッ素樹脂シート2の両面に銅箔3a, 3bが張り付けられている。フッ素樹脂シート2は融点326℃近辺の温度まで加熱し、熱プレスにより銅箔3a, 3bに張り付ける。この際に接着剤を使用してもよい。

[0032] 図4A-Dは本発明の一実施形態のフッ素樹脂シートの製造方法を示す模

式的斜視図である。図4 Aは前記本発明方法の第1工程で得られたフッ素樹脂シート4である。図4 Bはこのフッ素樹脂シート4を矢印5, 6のようにクロス積層する例である。折り曲げる角度は任意である。図4 Cはフッ素樹脂シート4を矢印7, 8のように平行積層する。図4 Bのクロス積層と図4 Cの平行積層を混ぜてミックス積層してもよい。このように積層したフッ素樹脂シート4を、図4 Dに示すようにプレス板10, 11でプレスする。次に、前記したように圧延、乾燥、脱脂工程を経て、本発明のフッ素樹脂シートを得る。

実施例

[0033] 以下実施例を用いて説明する。本発明は実施例に限定されるものではない。下記の実施例において、とくに明示がない場合は、部は質量部のことであり、%は質量%のことである。各種パラメーターについては下記の方法で測定した。

<実効比誘電率、伝送損失>

ネットワークアナライザー(キーサイト社製)を使用し、伝送損失を測定した。

<剥離強度(ピールオフ強度)>

引張試験機(島津製作所社製)を使用しJIS C6481:1996に従い90°剥離し、ピールオフ強度を測定した。

<引張強度、引張伸度>

引張試験機(島津製作所社製)を使用しASTM D638:1995に従い引張強度試験、引張伸度試験を行った。なお、引張強度及び引張伸度は、試料サンプル5cm幅で測定し、1cmあたりに換算した。伸度は破断伸度のことである。

<熱抵抗、熱伝導率>

ASTM D5470に準拠した方法(アルミブロックで試料サンプルを挟み込み、荷重:5kgfをかけ、上下の温度差と電力から熱抵抗値を測定し、熱抵抗値から熱伝導率を算出する)に従い熱抵抗を測定した。また、その

傾きから熱伝導率を算出した。

<半田耐熱>

半田耐熱は、温度288℃のはんだ槽に50mm角の銅張フッ素樹脂基板のサンプルを10分間浮かべて銅箔が剥がれる或いは膨れていないかで確認した。

<吸水率>

吸水率はIPC-TM-650 2.6.2.1 (1986)で測定した。

<銅箔張り付け工程における気泡の有無>

銅箔張り付け工程の熱プレス温度（フッ素樹脂の融点326℃近辺）温度まで加熱したときの気泡の発生の有無は目視観察により実施した。

<その他の物性>

業界の標準検査に従って測定した。

[0034] (実施例1)

<原料>

レーザー回折光散乱法、体積基準による累積粒度分布のD50：メジアン径が5.6μmの酸化珪素（F-40：丸釜釜戸陶料社製）100部に対し、トリメトキシメチルシラン（DOWSIL SZ 6070 Silan東レ社製）を0.7部とノルマルプロパノール24部を混合した液体を滴下し、ヘンシェルミキサーにて30分混合し、混同したフィラーを100℃のオーブンで60分加熱し、表面処理フィラーとした。

上記表面処理フィラー132部に、ポリテトラフルオロエチレン（31-JR：三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が95体積部なるように添加し、パーフルオロエチレン（335-JR：三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が5体積部なるように添加したものを攪拌し、分散液を得た。

<混合>

前記により得られた分散液を回転数60~70rpmに調整されたプロペ

ラ機で2分間攪拌した。次に回転数60～70rpmのプロペラ機で2分間攪拌した。

<固化>

前記により得られた分散液を固化させた。

<コンパウンド化（坏土化）>

前記により固化させた分散液をヘラ等で掬い出し、こねた。

<成型>

前記により得られた坏土を、内枠が14cm角、厚み1.5cmの金枠内に設置し、室温で2.0MPaの圧力でプレス成型した。

<積層プレス>

前記にて十分な時間漬け置きされた成型体を、内枠が21cm角、厚み0.65cmの金枠内に設置し、室温で1.5MPaの圧力でプレス成型した。その後、図4Aに示す積層と図4Bに示す積層を1回ずつ行い、その後、室温で1.0MPaの圧力でプレス成型した。

<圧延>

前記にて得られた成型体を厚さ100 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに載せ、3.5mmのロール間隔で圧延した。このとき圧下率は低めに設定することが望ましい。所定の厚み（約0.16mm）になるまで圧延を繰り返した。

<乾燥>

前記圧延で得られたシートをPETフィルムに載せたまま乾燥させた。

<脱脂>

得られた乾燥したシートを所定の寸法にカットし電気加熱オーブンに入れて250℃で12時間加熱した。シートの大きさは、長さ10000mm、幅500mm、厚さ100 μ mとした。脱脂処理はフッ素樹脂シートの少なくとも片面を空気に露出させて行った。

<加熱プレス>

脱脂工程で得られた長尺の脱脂シートを所定の大きさ（一例としてタテ2

00 mm、ヨコ300 mm) にカットし、銅箔（福田金属箔粉工業社製、商品名”CF-T4X-SV18” 表面粗さRz : 1.0 μ m) / 脱脂シート / 銅箔の順に重ね、温度350°Cまで徐々に加熱し、真空度0.9 kPa、加圧力8.0 MPaで真空加熱プレスし積層体とした。

図1は実施例1のフッ素樹脂シート1の走査型電子顕微鏡（SEM）断面写真（倍率40倍）である。フッ素ポリマーはフッ素樹脂シートの面方向に配向していることが確認できる。すなわち、横方向に配列しているのがフッ素ポリマーである。また、このフッ素樹脂シートは、フッ素ポリマーが厚さ方向に層状に積層した構造となっていることが観察できる。すなわち、断面方向から見て積層構造になっている。

[0035]（比較例1）

無機フィラーの表面処理をしなかったこと、及び脱脂しなかったこと以外は実施例1と同様に実施した。図2は比較例1のフッ素樹脂シートのSEM写真（倍率40倍）である。このフッ素樹脂シートは、前記本発明方法の第2工程（積層プレス工程）がない方法で作製したものであり、フッ素ポリマーの配向性は見られない。

[0036]（実施例2）

<原料>

レーザー回折光散乱法、体積基準による累積粒度分布のD50 : メジアン径が13.5 μ mの酸化珪素（LS-44 : 丸釜釜戸陶料社製）100部に対し、トリメトキシメチルシラン（DOWSILSZ 6070 Silan 東レ社製）を0.3部とノルマルプロパノール7部を混合した液体を滴下し、ヘンシェルミキサーにて30分混合し、混同したフィラーを100°Cのオーブンで60分加熱し、表面処理フィラーとした。

上記表面処理フィラー132部に、ポリテトラフルオロエチレン（31-JR : 三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が95体積部なるように添加し、パーフルオロエチレン（335-JR : 三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が5体積部な

るように添加したものを攪拌し、分散液を得た。

<混合>

前記により得られた分散液を回転数60~70rpmに調整されたプロペラ機で2分間攪拌した。次に回転数60~70rpmのプロペラ機で2分間攪拌した。

<固化>

前記により得られた分散液を固化させた。

<コンパウンド化（坏土化）>

前記により固化させた分散液をヘラ等で掬い出し、こねた。

<成型>

前記により得られた坏土を、内枠が14cm角、厚み1.5cmの金枠内に設置し、室温で2.0MPaの圧力でプレス成型した。

<積層プレス>

前記にて十分な時間漬け置きされた成型体を、内枠が21cm角、厚み0.65cmの金枠内に設置し、室温で1.5MPaの圧力でプレス成型した。その後、図4Aに示す積層と図4Bに示す積層を1回ずつ行い、その後、室温で1.0MPaの圧力でプレス成型した。

<圧延>

前記にて得られた成型体を厚さ100 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに載せ、3.5mmのロール間隔で圧延した。このとき圧下率は低めに設定することが望ましい。所定の厚み（約0.16mm）になるまで圧延を繰り返した。

<乾燥>

前記圧延で得られたシートをPETフィルムに載せたまま乾燥させた。

<脱脂>

得られた乾燥したシートを所定の寸法にカットし電気加熱オーブンに入れ250 $^{\circ}$ Cで12時間加熱した。シートの大さは、長さ10000mm、幅500mm、厚さ100 μ mとした。脱脂処理はフッ素樹脂シートの少なく

とも片面を空気に露出させて行った。

<加熱プレス>

脱脂工程で得られた長尺の脱脂シートを所定の大きさ（一例としてタテ200mm、ヨコ300mm）にカットし、銅箔（福田金属箔粉工業社製、商品名”CF-T4X-SV18”表面粗さRz：1.0 μ m）／脱脂シート／銅箔の順に重ね、温度350℃まで徐々に加熱し、真空度0.9kPa、加圧力8.0MPaで真空加熱プレスし積層体とした。

[0037]（比較例2）

無機フィラーの表面処理をしなかったこと、及び脱脂しなかったこと以外は実施例2と同様に実施した。

[0038]（実施例3）

<原料>

レーザー回折光散乱法、体積基準による累積粒度分布のD50：メジアン径が13.5 μ mの酸化珪素（LS-44：丸釜釜戸陶料社製）100部に対し、トリイソステアロイルオキシイソプロポキシチタニウム（TTS：味の素ファインテクノ社製）を1.0部とキシレン8部を混合した液体を滴下し、ヘンシェルミキサーにて30分混合し、混同したフィラーを150℃のオーブンで60分加熱し、表面処理フィラーとした。

上記表面処理フィラー132部に、ポリテトラフルオロエチレン（31-JR：三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が95体積部なるように添加し、パーフルオロエチレン（335-JR：三井ケマーズ製）の水性ディスパージョン（60%濃度）を樹脂分が5体積部なるように添加したものを攪拌し、分散液を得た。

<混合>

前記により得られた分散液を回転数60～70rpmに調整されたプロペラ機で2分間攪拌した。次に回転数60～70rpmのプロペラ機で2分間攪拌した。

<固化>

前記により得られた分散液を固化させた。

<コンパウンド化（坏土化）>

前記により固化させた分散液をヘラ等で掬い出し、こねた。

<成型>

前記により得られた坏土を、内枠が14cm角、厚み1.5cmの金枠内に設置し、室温で2.0MPaの圧力でプレス成型した。

<積層プレス>

前記にて十分な時間漬け置きされた成型体を、内枠が21cm角、厚み0.65cmの金枠内に設置し、室温で1.5MPaの圧力でプレス成型した。その後、図4Aに示す積層と図4Bに示す積層を1回ずつ行い、その後、室温で1.0MPaの圧力でプレス成型した。

<圧延>

前記にて得られた成型体を厚さ100 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに載せ、3.5mmのロール間隔で圧延した。このとき圧下率は低めに設定することが望ましい。所定の厚み（約0.16mm）になるまで圧延を繰り返した。

<乾燥>

前記圧延で得られたシートをPETフィルムに載せたまま乾燥させた。

<脱脂>

得られた乾燥したシートを所定の寸法にカットし電気オーブンに入れ250 $^{\circ}$ Cで12時間加熱した。シートの大きさは、長さ10000mm、幅5000mm、厚さ100 μ mとした。脱脂処理はフッ素樹脂シートの少なくとも片面を空気に露出させて行った。

<加熱プレス>

脱脂工程で得られた長尺の脱脂シートを所定の大きさ（一例としてタテ200mm、ヨコ300mm）にカットし、銅箔（福田金属箔粉工業社製、商品名”CF-T4X-SV18”表面粗さRz：1.0 μ m）／脱脂シート／銅箔の順に重ね、温度350 $^{\circ}$ Cまで徐々に加熱し、真空度0.9kPa、

加圧力 8.0 MPa で真空加熱プレスし積層体とした。

[0039] (比較例 3)

無機フィラーの表面処理をしなかったこと及び脱脂しなかったこと以外は実施例 3 と同様に実施した。

以上の結果を表 1 にまとめて示す。

[0040] [表 1]

	実施例 1	比較例 1	実施例 2	比較例 2	実施例 3	比較例 3
無機フィラーの表面処理	有り	無し	有り	無し	有り	無し
銅箔張り付け工程における気泡発生の有無	無し	有り	無し	有り	無し	有り
比誘電率 (10GHz)	2.68	2.70	2.65	2.61	2.61	2.61
誘電正接 (10GHz)	0.0015	0.0034	0.0006	0.0012	0.0006	0.0012
吸水率 (%)	0.01	0.48	0.04	0.09	0.01	0.09
質量 (g/m ²)	2.08	1.95	2.08	2.14	2.13	2.14
引張強度 (MPa) 長さ方向	6.4	5.9	6.6	7.8	7.2	7.8
幅方向	5.7	5.6	7.8	8.2	6.5	8.2
伸度 (%) 長さ方向	122	30	126	74	44	74
幅方向	106	29	233	236	12	236
最大ピール強度 (N/cm)	20	15	27	28	33	28

[0041] 表 1 から明らかとなっており、実施例 1 - 3 は銅箔張り付け工程における気泡の発生は無く、欠陥のない銅箔張り積層板が得られた。また、実施例 1 - 3 のフッ素樹脂シートは無機フィラーの表面処理をしたことにより、吸水率が低く、湿度の影響を受けにくいことが確認できた。さらに、実施例 1 - 3 のフッ素樹脂シートは、ガラスファイバークロスを使用しなくても取り扱い性の良好なフッ素樹脂シートを得ることができ、物理特性も電気特性も良好であることが確認できた。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明のフッ素樹脂シート及びこれを含む金属張フッ素樹脂基板は、ミリ波などの高周波を使用しても伝送損失の少ない IoT デバイスやウェアラブルデバイス、高速伝送 FPC、トランシーバー、高速通信基板、アンテナ基板、スマートフォン、スマートウォッチ、通信基地局アンテナ、衝突センサー、距離センサー、列車監視システム内センサー、衛星通信アンテナ、交差点監視センサー、セキュリティー用イメージセンサー、滑走路異物検知シス

テム、河川水位監視センサー等の配線基板などに有用である。

符号の説明

- [0043] 1 銅張フッ素樹脂基板
2, 4 フッ素樹脂シート
3 a, 3 b 銅箔
5, 6, 7, 8 折り畳み方向
9, 10 プレス板

請求の範囲

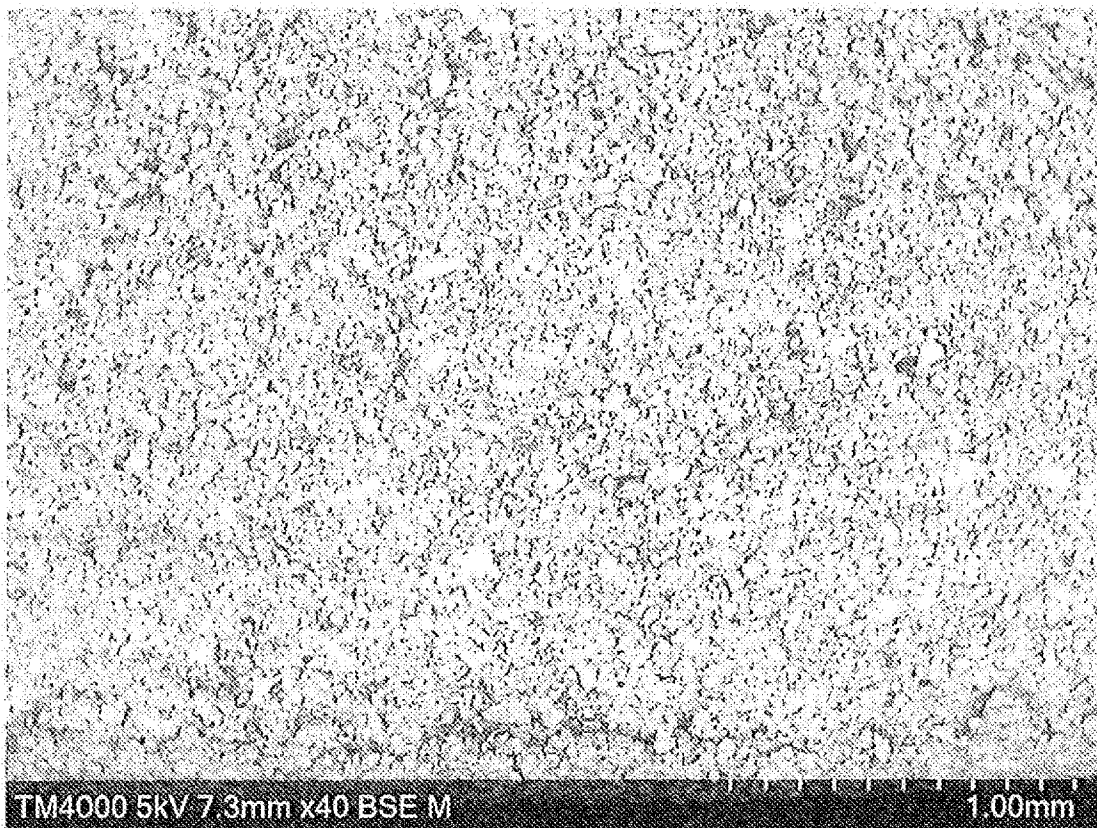
- [請求項1] フッ素ポリマーと無機フィラーを含むフッ素樹脂シートであって、前記フッ素ポリマーは、前記フッ素樹脂シートの面方向に配向しており、前記無機フィラーは表面処理されており、前記フッ素ポリマーは脱脂シートであることを特徴とするフッ素樹脂シート。
- [請求項2] 前記無機フィラーは、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素、チタン酸バリウム、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、ガラス粒子及び前記以外のセラミック粒子からなる群から選ばれる少なくとも1種類である請求項1に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項3] 前記表面処理剤はシランカップリング剤、アルミネートカップリング剤、及びチタネートカップリング剤からなる群から選ばれる少なくとも一つの化合物である請求項1又は2に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項4] 前記表面処理剤は、前記無機フィラー100質量部当たり、0.05～4質量部付与されている請求項1～3のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項5] 前記フッ素樹脂シートは、長さ方向及び幅方向の引張強力がいずれも5MPa以上ある請求項1～4のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項6] 前記フッ素ポリマーは、ポリテトラフルオロエチレン:PTFE、パーフルオロアルコキシアルカンポリマー:PFA、及びパーフルオロエチレンプロペンコポリマー:FEPからなる群から選ばれる少なくとも1種類である請求項1～5のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項7] 前記フッ素樹脂シートは、フッ素樹脂100質量部に対して、無機フィラーは10～4000質量部である請求項1～6のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。

- [請求項8] 前記無機フィラーの各粒子は、レーザー回折光散乱法、体積基準による累積粒度分布のD50：メジアン径で0.01～100 μ mである請求項1～7のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項9] 前記フッ素樹脂シートの厚さは0.005～10.0mmである請求項1～8のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項10] 前記フッ素樹脂シートは、表面粗度：Rzが0.6以上2.0以下の金属箔に接着が可能であり、金属箔との接着強度がピール強度で最大40N/cmである請求項1～9のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シート。
- [請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シートの少なくとも一表面に金属箔が張り合わされていることを特徴とする金属張フッ素樹脂基板。
- [請求項12] 前記金属張フッ素樹脂基板は、周波数10GHzの誘電正接が0.0001～0.003である請求項11に記載の金属張フッ素樹脂基板。
- [請求項13] 前記金属張フッ素樹脂基板は、周波数10GHzの比誘電率が1.5～20である請求項11又は12に記載の金属張フッ素樹脂基板。
- [請求項14] 前記金属箔は銅箔である請求項11～13のいずれか1項に記載の金属張フッ素樹脂基板。
- [請求項15] 請求項1～10のいずれか1項に記載のフッ素樹脂シートの製造方法であって、
フッ素ポリマーの水性ディスパーションと予め表面処理された無機フィラーを混合し、コンパウンドとし、プレス成形してシートとする第1工程と、
前記シートを積層し、プレス成形してシートとする第2工程と、
得られたシートを圧延後乾燥する第3工程と、
200℃以上300℃未満の温度で5～24時間脱脂する第4工程を含むことを特徴とするフッ素樹脂シートの製造方法。

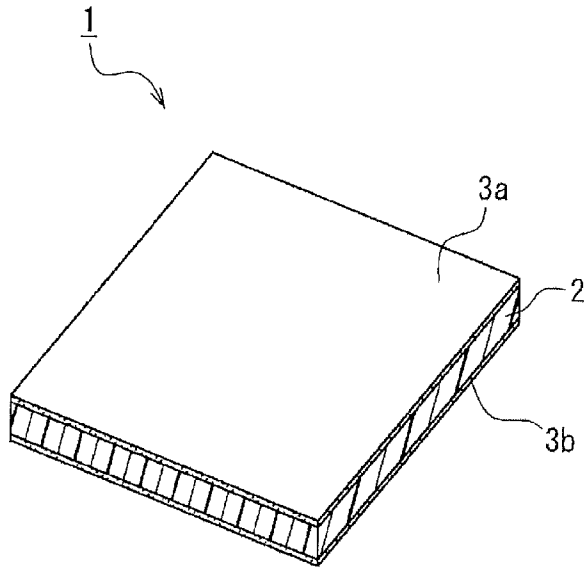
[図1]



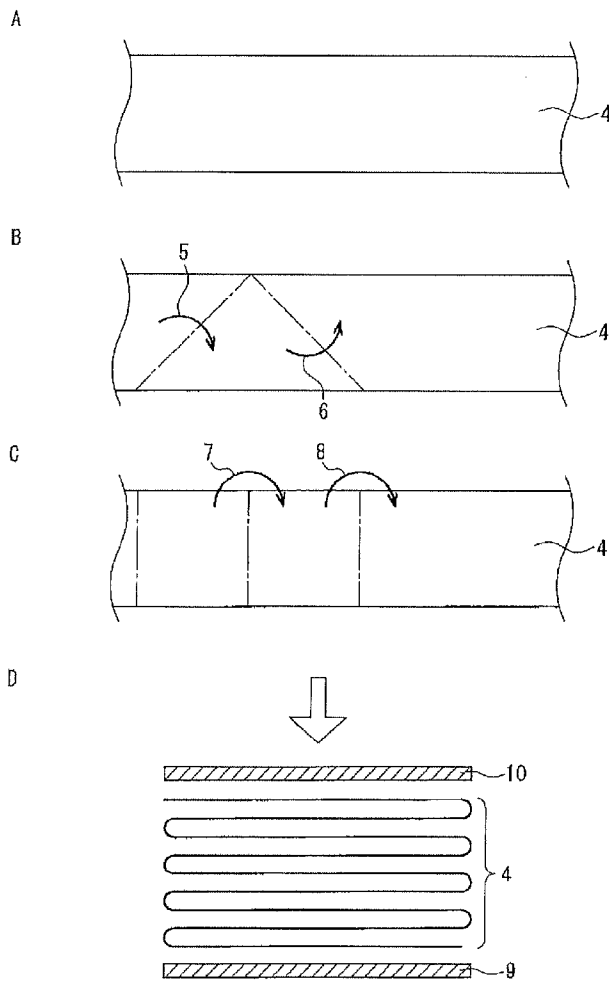
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/025105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C08J 5/18</i> (2006.01)i; <i>B32B 15/20</i> (2006.01)i; <i>B32B 15/082</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/20</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/30</i> (2006.01)i; <i>C08J 3/215</i> (2006.01)i; <i>H05K 1/03</i> (2006.01)i FI: C08J5/18 CEW; B32B15/082 B; B32B27/20 Z; B32B27/30 D; B32B15/20; C08J3/215; H05K1/03 610R; H05K1/03 610H		
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) C08J5/18; B32B15/20; B32B15/082; B32B27/20; B32B27/30; C08J3/215; 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 2021-61406 A (NITTO DENKO CORPORATION) 15 April 2021 (2021-04-15) claims, paragraphs [0036]-[0058], [0091], examples	1-9, 11-14
Y		4
A		15
X	WO 2023/080113 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 11 May 2023 (2023-05-11) claims, paragraphs [0025]-[0041], [0052]-[0057], [0066], examples	1-3, 5-14
Y		4, 6
A		15
<input checked="" 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 06 September 2024		Date of mailing of the international search report 17 September 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/025105

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2023/189794 A1 (NIPPON STEEL CHEMICAL & MATERIAL CO., LTD.) 05 October 2023 (2023-10-05) claims, paragraphs [0029]-[0035], [0066], examples	4, 6
A		15
A	WO 2021/235276 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 25 November 2021 (2021-11-25) entire text	1-15
A	JP 2003-338670 A (TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.) 28 November 2003 (2003-11-28) entire text	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/025105

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-61406	A	15 April 2021	US 2019/0074104 A1 claims, paragraphs [0042]- [0066], [0103], examples	
WO	2023/080113	A1	11 May 2023	CN 118201990 A	
WO	2023/189794	A1	05 October 2023	TW 202404808 A	
WO	2021/235276	A1	25 November 2021	US 2022/0272838 A1 entire text	
JP	2003-338670	A	28 November 2003	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>C08J 5/18(2006.01)i; B32B 15/20(2006.01)i; B32B 15/082(2006.01)i; B32B 27/20(2006.01)i; B32B 27/30(2006.01)i; C08J 3/215(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i</p> <p>FI: C08J5/18 CEW; B32B15/082 B; B32B27/20 Z; B32B27/30 D; B32B15/20; C08J3/215; H05K1/03 610R; H05K1/03 610H</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>C08J5/18; B32B15/20; B32B15/082; B32B27/20; B32B27/30; C08J3/215; H05K1/03</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 2021-61406 A（日東電工株式会社）15.04.2021（2021-04-15） 請求の範囲,段落0036-0058,0091,実施例</td> <td>1-9,11-14 4 15</td> </tr> <tr> <td>X Y A</td> <td>WO 2023/080113 A1（住友電気工業株式会社）11.05.2023（2023-05-11） 請求の範囲,段落0025-0041,0052-0057,0066,実施例</td> <td>1-3,5-14 4,6 15</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>WO 2023/189794 A1（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）05.10.2023（2023-10-05） 請求の範囲,段落0029-0035,0066,実施例</td> <td>4,6 15</td> </tr> </tbody> </table>			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 Y A	JP 2021-61406 A（日東電工株式会社）15.04.2021（2021-04-15） 請求の範囲,段落0036-0058,0091,実施例	1-9,11-14 4 15	X Y A	WO 2023/080113 A1（住友電気工業株式会社）11.05.2023（2023-05-11） 請求の範囲,段落0025-0041,0052-0057,0066,実施例	1-3,5-14 4,6 15	Y A	WO 2023/189794 A1（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）05.10.2023（2023-10-05） 請求の範囲,段落0029-0035,0066,実施例	4,6 15
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 Y A	JP 2021-61406 A（日東電工株式会社）15.04.2021（2021-04-15） 請求の範囲,段落0036-0058,0091,実施例	1-9,11-14 4 15												
X Y A	WO 2023/080113 A1（住友電気工業株式会社）11.05.2023（2023-05-11） 請求の範囲,段落0025-0041,0052-0057,0066,実施例	1-3,5-14 4,6 15												
Y A	WO 2023/189794 A1（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）05.10.2023（2023-10-05） 請求の範囲,段落0029-0035,0066,実施例	4,6 15												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>06.09.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>17.09.2024</p>													
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP)</p> <p>〒100-8915</p> <p>日本国</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>加賀 直人 4F 9843</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3430</p>													

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2021/235276 A1 (住友電気工業株式会社) 25.11.2021 (2021 - 11 - 25) 全文	1-15
A	JP 2003-338670 A (株式会社巴川製紙所) 28.11.2003 (2003 - 11 - 28) 全文	1-15

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/JP2024/025105

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-61406 A	15.04.2021	US 2019/0074104 A1 請求の範囲,段落0042-0066, 0103,実施例	
WO 2023/080113 A1	11.05.2023	CN 118201990 A	
WO 2023/189794 A1	05.10.2023	TW 202404808 A	
WO 2021/235276 A1	25.11.2021	US 2022/0272838 A1 全文	
JP 2003-338670 A	28.11.2003	(ファミリーなし)	