

(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6月9日(09.06.2022)



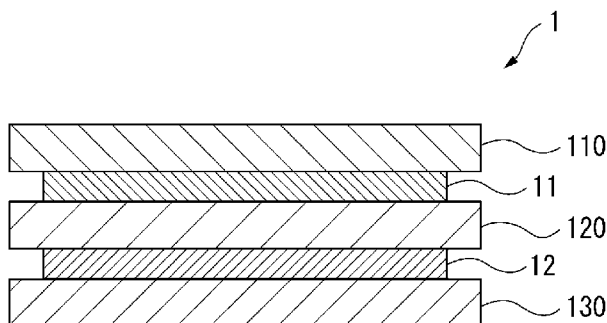
(10) 国際公開番号

WO 2022/118826 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/00 (2006.01) C09J 7/10 (2018.01)
B32B 27/18 (2006.01) C09J 7/30 (2018.01)
C09J 5/06 (2006.01) C09J 7/35 (2018.01)
C09J 11/04 (2006.01) H05B 6/54 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01) B32B 7/027 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/043772
- (22) 国際出願日: 2021年11月30日(30.11.2021)
- (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 2020-202036 2020年12月4日(04.12.2020) JP
特願 2021-061708 2021年3月31日(31.03.2021) JP
- (71) 出願人: リンテック株式会社 (LINTEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 土 淵 晃 司 (TSUCHIBUCHI Koji); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP), 田矢 直紀(TAYA Naoki); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号3階 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,

(54) Title: ADHESIVE FOR HIGH-FREQUENCY DIELECTRIC HEATING, STRUCTURE, AND METHOD FOR MANUFACTURING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 高周波誘電加熱用接着剤、構造体及び構造体の製造方法



(57) Abstract: Provided is an adhesive (11, 12) for high-frequency dielectric heating for joining at least three adherends (110, 120, 130). The adhesive (11, 12) for high-frequency dielectric heating contains a thermoplastic resin and a dielectric filler which generates heat upon application of a high-frequency electric field. The adhesive (11, 12) for high-frequency dielectric heating has an MVR of $1 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ to $300 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ inclusive at a lower limit temperature TL and an upper limit temperature TU or lower. The lower limit temperature TL (unit: °C) is defined by the following expression (11). The upper limit temperature TU (unit: °C) is defined by the following expression (12). (11): TL = Softening temperature TM of the adhesive for high-frequency dielectric heating + 10°C (12): TU = Pyrolysis temperature TD of the adhesive for high-frequency dielectric heating - 10°C

(57) 要約: 3つ以上の被着体(110, 120, 130)を接合させるための高周波誘電加熱用接着剤(11, 12)である。前記高周波誘電加熱用接着剤(11, 12)は、熱可塑性樹脂と、高周波電界の印加により発熱する誘電フィラーを含む。前記高周波誘電加熱用接着剤(11, 12)は、下限温度TL、および上限温度TU以下における、MVRが、 $1 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 以上、 $300 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 以下であり、前記下限温度TL(単位: °C)は、下記数式(数11)で規定され、前記上限温度TU(単位: °C)は、下記数式(数12)で規定される。TL=前記高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度TM+10°C…(数11) TU=前記高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度TD-10°C…(数12)

WO 2022/118826 A1

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, IT, 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, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：

高周波誘電加熱用接着剤、構造体及び構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、高周波誘電加熱用接着剤、構造体及び構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 複数の被着体同士を接合して積層体を製造する方法として、例えば、接着剤を被着体の間に介在させ、誘電加熱処理、誘導加熱処理、超音波溶着処理、又はレーザー溶着処理等を行う方法が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、ガラス板からなる表層及び裏層と、複数枚のプラスチックシートからなる中間層とが、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂シート（EVAシート）を介在させて積層された複合ガラス（積層体）が記載されている。

[0004] 例えば、特許文献2には、50枚の電磁鋼板が接着能を有する絶縁被膜を介して積層されたモーターコア素材を、高周波誘電加熱装置の加圧シリンダーによって加圧し、同時に電極間に高周波を印加して製造する積層鉄芯（積層体）が記載されている。この接着能を有する絶縁被膜は、エポキシ樹脂等の有機樹脂を主成分として含有する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-252658号公報

特許文献2：特開平11-187626号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1には、ガラス板、EVAシート及びポリカーボネートシートを積層させて、これをオープン式真空チャンバーに入れ、室温から130℃に

昇温するとともに70cmHgに減圧して、複合ガラスを製造する方法が記載されている。特許文献1に記載された複合ガラス（積層体）を製造するためには、真空チャンバー内で昇温及び減圧した後にガラス板及びポリカーボネートシートを接合させる必要があるため、これら部材（被着体）同士を短時間で接合することが難しい。

また、特許文献2に記載の積層鉄芯（積層体）を製造する際の高周波の印加時間が、2分又は4分であり、鋼板（被着体）同士を短時間で接合できていない。

[0007] ところで、高周波誘電加熱用接着剤と、3つ以上の被着体を積層して、高周波誘電加熱処理を行って接合した構造体は、構造体中の被着体同士にずれが生じる場合があった。

[0008] 本発明の目的は、3つ以上の被着体を一度に短時間で接合できるとともに、被着体同士のズレの発生が抑制できる高周波誘電加熱用接着剤を提供すること、並びに当該高周波誘電加熱用接着剤により3つ以上の被着体が接合された構造体及び当該構造体の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様によれば、3つ以上の被着体を接合させるための高周波誘電加熱用接着剤であって、前記高周波誘電加熱用接着剤は、熱可塑性樹脂と、高周波電界の印加により発熱する誘電フィラーとを含み、下限温度 T_L 、および上限温度 T_U における、メルトボリュームレートが、 $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であり、前記下限温度 T_L （単位： $^{\circ}\text{C}$ ）は、下記数式（数11）で規定され、前記上限温度 T_U （単位： $^{\circ}\text{C}$ ）は、下記数式（数12）で規定される、高周波誘電加熱用接着剤が提供される。

$$T_L = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 } T_M + 10^{\circ}\text{C} \quad \dots \text{ (数 11)}$$

$$T_U = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 } T_D - 10^{\circ}\text{C} \quad \dots \text{ (数 12)}$$

但し、前記下限温度 T_L でのメルトポリウムレートの測定荷重は 20 kg であり、

前記上限温度 T_U でのメルトポリウムレートの測定荷重は 5 kg である。

。

[0010] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記3つ以上の被着体は、それぞれ、流動開始温度を有さない被着体であるか、又は、流動開始温度を有する被着体であり、前記被着体の流動開始温度 T_{F2} ($^{\circ}\text{C}$) と、前記高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} ($^{\circ}\text{C}$) とが、下記数式(数2)の関係を満たすことが好ましい。

$$-5 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots (\text{数}2)$$

[0011] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} は、 80°C 以上、 200°C 以下であることが好ましい。

[0012] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記3つ以上の被着体のうち少なくともいずれかが流動開始温度を有する被着体である場合、前記流動開始温度を有する被着体の流動開始温度 T_{F2} は、 90°C 以上であることが好ましい。

[0013] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 D_{P1} と、前記3つ以上の被着体のそれぞれの誘電特性 D_{P2} とが、下記数式(数1)の関係を満たすことが好ましい。

$$0 < D_{P1} - D_{P2} \quad \dots (\text{数}1)$$

(誘電特性 D_{P1} 、及び誘電特性 D_{P2} は、それぞれ、前記高周波誘電加熱用接着剤、及び前記3つ以上の被着体の誘電特性 ($\tan \delta / \epsilon' r$) の値であり、

$\tan \delta$ は、 23°C かつ周波数 40.68 MHz における誘電正接であり、

、

$\epsilon' r$ は、 23°C かつ周波数 40.68 MHz における比誘電率である。

)

[0014] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記3つ以上の被着体のそれぞれの誘電特性 $DP2$ は、いずれも、 0.015 以下であることが好ましい。

[0015] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 $DP1$ は、 0.005 以上であることが好ましい。

[0016] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記高周波誘電加熱用接着剤は、接着シートであることが好ましい。

[0017] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記接着シートの厚さ $TS1$ と、前記3つ以上の被着体のそれぞれの厚さ $TS2$ が、下記数式(数3)の関係を満たすことが好ましい。

$$TS1 < TS2 \quad \dots \text{(数3)}$$

[0018] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記接着シートの厚さ $TS1$ は、 $5\mu\text{m}$ 以上、 $2000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0019] 本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤において、前記接着シートの厚さ精度は、 $\pm 10\%$ 以内であることが好ましい。

[0020] 本発明の一態様によれば、前述の本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤により前記3つ以上の被着体が接合されている構造体が提供される。

[0021] 本発明の一態様によれば、前記3つ以上の被着体の間に前述の本発明の一態様に係る高周波誘電加熱用接着剤を配置する工程と、前記高周波誘電加熱用接着剤に高周波電界を印加して、前記3つ以上の被着体を接合する工程と、を含む、構造体の製造方法が提供される。

[0022] 本発明の一態様に係る構造体の製造方法において、誘電加熱装置の電極の間に前記3つ以上の被着体と前記高周波誘電加熱用接着剤とを配置し、前記3つ以上の被着体と前記高周波誘電加熱用接着剤とを前記電極で加圧しながら高周波電界を印加することが好ましい。

[0023] 本発明の一態様によれば、3つ以上の被着体を一度に短時間で接合できるとともに、被着体同士のズレの発生が抑制できる高周波誘電加熱用接着剤を提供することができる。また、本発明の一態様によれば、当該高周波誘電加

熱用接着剤により3つ以上の被着体が接合された構造体及び当該構造体の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]一実施形態に係る構造体の概略断面図である。

[図2]一実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤及び誘電加熱装置を用いた高周波誘電加熱処理を説明する概略図である。

[図3]実施例において接着性評価に用いた構造体の作製方法を説明するための概略斜視図である。

[図4]実施例において被着体のズレ評価に用いた構造体の作製方法を説明するための概略側面図である。

[図5]実施例において被着体のズレ評価の評価方法を説明するための概略側面図である。

発明を実施するための形態

[0025] [高周波誘電加熱用接着剤]

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、熱可塑性樹脂と、高周波電界の印加により発熱する誘電フィラーとを含む。高周波電界とは、高周波で向きが反転する電界である。

[0026] 本明細書中、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が含有する熱可塑性樹脂が熱可塑性樹脂(A)と表記され、誘電フィラーが誘電フィラー(B)と表記される場合がある。

[0027] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、3つ以上の被着体を接合させるための高周波誘電加熱用接着剤である。そして、下限温度 T_L 、および上限温度 T_U における、メルトボリュームレートが、 $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下である。ここで、下限温度 T_L (単位:°C)は、下記数式(数11)で規定され、上限温度 T_U (単位:°C)は、下記数式(数12)で規定される。

$$T_L = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 } T_M + 10^\circ\text{C} \quad \dots (\text{数 } 11)$$

1)

$T_U = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 } T_D - 10^\circ\text{C} \dots (\text{数} 12)$

但し、前記下限温度 T_L でのメルトボリュームレートの測定荷重は 20 kg であり、

前記上限温度 T_U でのメルトボリュームレートの測定荷重は 5 kg である。

[0028] (メルトボリュームレート (MVR))

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤において、高周波誘電加熱用接着剤のメルトボリュームレート（以下、MVRと称する場合がある）は、軟化温度 $T_M + 10^\circ\text{C}$ 、および熱分解温度 $T_D - 10^\circ\text{C}$ において測定した値が、 $1\text{ cm}^3 / 10\text{ min}$ 以上、 $300\text{ cm}^3 / 10\text{ min}$ 以下の範囲内を満たしている。軟化温度 $T_M + 10^\circ\text{C}$ は、高周波誘電加熱用接着剤が溶融し始め、被着体との接合性が発現し始める温度を表していると考えられる。熱分解温度 $T_D - 10^\circ\text{C}$ は、高周波誘電加熱用接着剤中における熱可塑性樹脂の熱分解が開始せず、高周波誘電加熱用接着剤中の熱分解によって、被着体との接合性に対して影響を及ぼし難い温度を表している。つまり、これらの温度は、高周波誘電加熱用接着剤と被着体との接合性が確実に発生する温度と、高周波誘電加熱用接着剤と被着体との接合強度の劣化に影響し難い温度とを表している。本明細書において、単位中の「min」は、「分」の略称である。

[0029] 上記各測定温度において、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRが、 $1\text{ cm}^3 / 10\text{ min}$ 未満であると、高周波誘電加熱用接着剤の流動性が低すぎるため、アンカー効果が発現し難く、被着体に対する濡れ性等の特性が得られ難くなる。具体的には、高周波誘電加熱用接着剤に高周波電界を印加しても、高周波誘電加熱用接着剤のMVRが低すぎることで、被着体の表面に、高周波誘電加熱用接着剤が濡れ広がり難いと考えられる。このため、高周波誘電加熱用接着剤が被着体の表面に濡れ広がる時間を要する。また、アンカー効果が得られ難い。したがって、本実施形態に係る高周波誘電

加熱用接着剤のMVRが、 $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 未満である場合、接合時間を要し、短時間での接合が難しくなり、接合強度が弱くなる傾向がある。

上記各測定温度において、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRが、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ を超えると、高周波誘電加熱用接着剤の流動性が高くなりすぎるため、3つ以上の被着体を一度に接合したときに、被着体同士にズレが発生しやすくなる。

[0030] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRは、軟化温度 $T_M+10^\circ\text{C}$ 、および熱分解温度 $T_D-10^\circ\text{C}$ において、 $2\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上であることが好ましく、 $3\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上であることがより好ましく、 $4\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上であることがよりさらに好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRは、軟化温度 $T_M+10^\circ\text{C}$ 、および熱分解温度 $T_D-10^\circ\text{C}$ において、 $275\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることが好ましく、 $250\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがより好ましく、 $225\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがさらに好ましく、 $200\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $150\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $100\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $50\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $20\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $10\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であることが特に好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRが、 $2\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上であれば、より短時間で、3つ以上の被着体を一度に接合できるとともに、より十分な接合強度が得られやすくなる。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤のMVRが、 $275\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であれば、被着体同士のズレの発生がより抑制されやすくなる。

[0031] ここで、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤において、MVR ($\text{cm}^3/10\text{ min}$) は、フローテスターを用いて測定した値である。高周波誘電加熱用接着剤のMVRは、具体的には、後述する実施例の項目において説明する方法により測定できる。

[0032] (軟化温度)

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 T_M は、 70°C 以上であることが好ましく、 80°C 以上であることがより好ましく、 90°C 以上であることがさらに好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 T_M は、 200°C 以下であることが好ましく、 180°C 以下であることがより好ましく、 160°C 以下であることがさらに好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 T_M が 70°C 以上であれば（好ましくは 80°C 以上であれば）、被着体同士のズレの発生がより抑制されやすくなる。また、当該高周波誘電加熱用接着剤を用いて製造した構造体は、一般生活における耐熱性を得やすい。

高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 T_M が 200°C 以下であれば、接合時に高周波誘電加熱用接着剤を熔融させるための時間が長くなることを防ぎやすく、高周波誘電加熱用接着剤と被着体との接合強度も得やすい。

軟化温度は、後述する実施例の項目において説明する方法により測定できる。

[0033] (熱分解温度)

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 T_D は、 180°C 以上であることが好ましく、 200°C 以上であることがより好ましく、 220°C 以上であることがさらに好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 T_D が 180°C 以上であれば、当該高周波誘電加熱用接着剤を用いて製造した構造体は、一般生活における耐熱性を得やすい。また、高周波電界印加時に十分な出力を印加できるため、高周波誘電加熱用接着剤と被着体とを短時間で接合しやすい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 T_D の上限は特に限定されず、例えば、 600°C 以下であってもよく、 500°C 以下であってもよく、 400°C 以下であってもよい。

熱分解温度は、JIS K 7120 : 1987 に準拠して測定すること

ができる。本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度は、例えば、DTA曲線の低温側で観測される発熱ピークのピークトップに相当する温度である。具体的には、後述する実施例の項目において説明する方法により測定できる。

[0034] (流動開始温度)

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} は、 80°C 以上であることが好ましく、 90°C 以上であることがより好ましく、 100°C 以上であることがさらに好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} は、 200°C 以下であることが好ましく、 180°C 以下であることがより好ましく、 160°C 以下であることがさらに好ましく、 140°C 以下であることがよりさらに好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} が 80°C 以上であれば、被着体同士のズレの発生が抑制されやすくなる。また、当該高周波誘電加熱用接着剤を用いて製造した構造体は、一般生活における耐熱性を得やすい。

高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} が 200°C 以下であれば、接合時に高周波誘電加熱用接着剤を溶融させるための時間が長くなることを防ぎやすく、高周波誘電加熱用接着剤と被着体との接合強度も得やすい。

流動開始温度は、後述する実施例の項目において説明する方法により測定できる。

[0035] (流動開始温度 T_{F1} と、被着体の流動開始温度 T_{F2} との関係)

高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} と、被着体の流動開始温度 T_{F2} との関係について説明する。

3つ以上の被着体がいずれも流動開始温度を有する場合、それぞれの被着体の流動開始温度と、高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度とが前記数式(数2)の関係を満たすことが好ましい。例えば、いずれも流動開始温度を有する3つの被着体を接合させる場合は、当該3つの被着体のそれぞれの流動開始温度が、数式(数2)の関係を満たすことが好ましい。例えば、3つ

の被着体の流動開始温度 T_{F2} が、互いに異なる T_{F2A} (°C)、 T_{F2B} (°C)、及び T_{F2C} (°C) の場合は、下記数式 (数 2 A)、(数 2 B) 及び数 (数 2 C) を満たすことが好ましい。

$$-5 \leq T_{F2A} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2 A)}$$

$$-5 \leq T_{F2B} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2 B)}$$

$$-5 \leq T_{F2C} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2 C)}$$

また、3つ以上の被着体の少なくともいずれかが流動開始温度を有さない場合、高周波誘電加熱用接着剤は、当該流動開始温度を有さない被着体に対して数式 (数 2) の関係を満たさなくてよい。

[0036] 被着体の流動開始温度 T_{F2} (°C) と高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} (°C) との差 ($T_{F2} - T_{F1}$) は、下記数式 (数 2-1) の関係を満たすことがより好ましく、下記数式 (数 2-2) の関係を満たすことがさらに好ましく、下記数式 (数 2-3) の関係を満たすことがよりさらに好ましく、下記数式 (数 2-4) の関係を満たすことがさらになお好ましく、下記数式 (数 2-5) の関係を満たすことがさらになお好ましく、下記数式 (数 2-6) の関係を満たすことがさらになお好ましく、下記数式 (数 2-7) の関係を満たすことがさらになお好ましい。

$$0 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-1)}$$

$$5 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-2)}$$

$$10 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-3)}$$

$$15 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-4)}$$

$$20 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-5)}$$

$$30 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-6)}$$

$$40 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots \text{(数 2-7)}$$

[0037] 被着体の流動開始温度 T_{F2} (°C) と高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} (°C) との差 ($T_{F2} - T_{F1}$) は、下記数式 (数 2-8) の関係を満たすことが好ましく、下記数式 (数 2-9) の関係を満たすことがより好ましく、下記数式 (数 2-10) の関係を満たすことがさらに好ましく

、下記数式（数 2 - 1 1）の関係を満たすことがよりさらに好ましい。

$$T F 2 - T F 1 \leq 1 1 0 0 \quad \dots \text{（数 2 - 8）}$$

$$T F 2 - T F 1 \leq 3 0 0 \quad \dots \text{（数 2 - 9）}$$

$$T F 2 - T F 1 \leq 2 0 0 \quad \dots \text{（数 2 - 1 0）}$$

$$T F 2 - T F 1 \leq 1 0 0 \quad \dots \text{（数 2 - 1 1）}$$

[0038] 3つ以上の被着体のうち、少なくともいずれかが流動開始温度を有する被着体である場合、流動開始温度を有する被着体の流動開始温度 $T F 2$ は、 90°C 以上であることが好ましく、 100°C 以上であることがより好ましく、 110°C 以上であることがさらに好ましく、 120°C 以上であることがよりさらに好ましく、 130°C 以上であることがさらになお好ましい。

流動開始温度を有する被着体の流動開始温度 $T F 2$ は、 1200°C 以下であることが好ましく、 400°C 以下であることがより好ましい。

被着体が、例えば、セラミック又は硬化性樹脂などで構成されている場合には、被着体の流動開始温度 $T F 2$ の上限値がない。

被着体の流動開始温度 $T F 2$ が 90°C 以上であれば、被着体の接合時に、被着体の形状を損なうことなく接合し易くなる。

[0039] （誘電特性）

高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 $D P 1$ と、被着体の誘電特性 $D P 2$ との関係について説明する。例えば、高周波誘電加熱用接着剤を用いて3つの被着体を接合させる場合、高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 $D P 1$ は、当該3つの被着体のそれぞれの誘電特性 $D P 2$ に対して、数式（数 1）の関係を満たすことが好ましい。

$$0 < D P 1 - D P 2 \quad \dots \text{（数 1）}$$

（誘電特性 $D P 1$ 、及び誘電特性 $D P 2$ は、それぞれ、高周波誘電加熱用接着剤、及び3つ以上の被着体の誘電特性（ $\tan \delta / \epsilon' r$ ）の値であり、 $\tan \delta$ は、 23°C かつ周波数 40.68MHz における誘電正接であり、 $\epsilon' r$ は、 23°C かつ周波数 40.68MHz における比誘電率である。）

[0040] また、例えば、3つの被着体の誘電特性 $D P 2$ が、互いに異なる $D P 2 A$

、DP2B、及びDP2Cの場合、高周波誘電加熱用接着剤は、下記数式（数1A）、（数1B）及び数（数1C）を満たすことが好ましい。

$$0 < DP1 - DP2A \quad \dots \text{（数1A）}$$

$$0 < DP1 - DP2B \quad \dots \text{（数1B）}$$

$$0 < DP1 - DP2C \quad \dots \text{（数1C）}$$

[0041] 高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1と被着体の誘電特性DP2との差（DP1-DP2）は、下記数式（数1-1）の関係を満たすことが好ましく、下記数式（数1-2）の関係を満たすことがより好ましい。

$$0.005 \leq DP1 - DP2 \quad \dots \text{（数1-1）}$$

$$0.01 \leq DP1 - DP2 \quad \dots \text{（数1-2）}$$

[0042] 高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1と被着体の誘電特性DP2との差（DP1-DP2）は、通常、下記数式（数1-3）の関係を満たすことが好ましく、下記数式（数1-4）の関係を満たすことがより好ましい。

$$DP1 - DP2 \leq 0.1 \quad \dots \text{（数1-3）}$$

$$DP1 - DP2 \leq 0.05 \quad \dots \text{（数1-4）}$$

[0043] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1は、0.005以上であることが好ましく、0.008以上であることがより好ましく、0.01以上であることがさらに好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1は、0.1以下であることが好ましく、0.08以下であることがより好ましく、0.05以下であることがさらに好ましく、0.03以下であることが特に好ましい。

[0044] 高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1が、0.005以上であれば、誘電加熱処理をした際に、高周波誘電加熱用接着剤が所定の発熱をせず、高周波誘電加熱用接着剤と被着体とを強固に接合することが困難となるという不具合を防止できる。

高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性DP1が、0.1以下であれば、過熱を防ぎ易くなり、被着体の高周波誘電加熱用接着剤と接する部分の損傷が起

き難い。

[0045] 本実施形態において、3つ以上の被着体のそれぞれの誘電特性 $DP2$ は、いずれも、 0.015 以下であることが好ましく、 0.01 以下であることがより好ましく、 0.005 以下であることがさらに好ましい。

被着体の誘電特性 $DP2$ が、 0.015 以下であれば、被着体の発熱を抑制できるため、接合する際に被着体の形状を損なうことなく接合し易くなる。

被着体の誘電特性 $DP2$ は、通常、 0 以上である。

[0046] 誘電特性 $(\tan \delta / \epsilon' r)$ は、インピーダンスマテリアル装置等を用いて測定される誘電正接 $(\tan \delta)$ を、インピーダンスマテリアル装置等を用いて測定される比誘電率 $(\epsilon' r)$ で除した値である。

高周波誘電加熱用接着剤及び被着体の誘電特性としての誘電正接 $(\tan \delta)$ 、及び比誘電率 $(\epsilon' r)$ は、インピーダンスマテリアルアナライザを用いて、簡便かつ正確に測定することができる。

なお、高周波誘電加熱用接着剤及び被着体の誘電特性の測定方法の詳細は、次のとおりである。まず、高周波誘電加熱用接着剤及び被着体の測定用シートを得る。構造体から測定用シートを得る必要がある場合は、構造体から切り出したり、削り出したりすることにより、均一な厚さの測定用シートを得る。シート化されていない高周波誘電加熱用接着剤、例えば、ペレット状の高周波誘電加熱用接着剤については、熱プレス機などでシート化することにより測定用シートを得る。測定用シートの厚さは、例えば、 $10 \mu\text{m}$ 以上、 2mm 以下である。このようにして得たシートについて、RFインピーダンスマテリアルアナライザE4991A (Agilent社製)を用いて、 23°C における周波数 40.68MHz の条件下、比誘電率 $(\epsilon' r)$ 、及び誘電正接 $(\tan \delta)$ をそれぞれ測定し、誘電特性 $(\tan \delta / \epsilon' r)$ の値を算出する。

[0047] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤の形状は、特に限定されないが、シート状であることが好ましい。すなわち、本実施形態に係る高周波誘電

加熱用接着剤は、接着シート（高周波誘電加熱接着シートと称する場合がある。）であることが好ましい。高周波誘電加熱用接着剤が接着シートであることで、構造体の製造工程の時間をさらに短縮することができる。

[0048] 本実施形態に係る接着シートの厚さ $T S 1$ と、3つ以上の被着体のそれぞれの厚さ $T S 2$ が、下記数式（数3）の関係を満たすことが好ましい。

$$T S 1 < T S 2 \quad \dots \text{ (数3)}$$

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、前記数式（数3）の関係を満たすことにより、高周波電界の印加時に接着シートから発生する熱が過剰にならず、被着体への熱ダメージをより抑えることができる。

[0049] 本実施形態に係る接着シートの厚さ $T S 1$ は、 $5 \mu m$ 以上であることが好ましく、 $10 \mu m$ 以上であることがより好ましく、 $30 \mu m$ 以上であることがさらに好ましく、 $50 \mu m$ 以上であることが特に好ましい。

接着シートの厚さ $T S 1$ が $5 \mu m$ 以上であれば、被着体と接着する際に、接着シートが被着体の凹凸に追従しやすく、接着強度が発現しやすくなる。

接着シートの厚さ $T S 1$ の上限は、特に限定されない。接着シートの厚さが増すほど、接着シートと被着体とを接着して得られる構造体全体の重量も増加するため、接着シートは、実使用上問題ない範囲の厚さであることが好ましい。接着シートの実用性及び成形性も考慮すると、本実施形態に係る接着シートの厚さ $T S 1$ は、 $2000 \mu m$ 以下であることが好ましく、 $1000 \mu m$ 以下であることがより好ましく、 $600 \mu m$ 以下であることがさらに好ましい。

[0050] 本実施形態に係る接着シートの厚さ精度は、 $\pm 10\%$ 以内であることが好ましく、 $\pm 8\%$ 以内であることがより好ましく、 $\pm 5\%$ 以内であることがさらに好ましい。

本実施形態に係る接着シートの厚さ精度が $\pm 10\%$ 以内であることにより、接合を行う際に積層体を接合装置に安定して設置することができる。

また、高周波電界の印加時に接着シート面に圧力が均一に加わるため、積

層体のずれや変形を抑えることができる。

接着シートの厚さ精度は、後述する実施例の項目において説明する方法により算出できる。

接着シートの厚さ精度は、通常、0%以上である。

[0051] 高周波誘電加熱用接着剤としての接着シートは、塗布が必要な液状の接着剤を用いる場合と比べて、取り扱い易く、被着体との接合時の作業性も向上する。

[0052] また、高周波誘電加熱用接着剤としての接着シートは、シート厚さなどを適宜制御できる。そのため、接着シートをロール・ツー・ロール方式に適用することもでき、かつ、抜き加工等により、被着体との接着面積、並びに被着体の形状に合わせて、接着シートを任意の面積及び形状に加工できる。そのため、高周波誘電加熱用接着剤としての接着シートは、製造工程の観点からも、利点が多い。

[0053] <熱可塑性樹脂 (A)>

(熱可塑性樹脂)

熱可塑性樹脂 (A) の種類は、特に制限されない。

熱可塑性樹脂 (A) は、例えば、融解し易いとともに、所定の耐熱性を有する等の観点から、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、フェノキシ系樹脂及びポリエステル系樹脂からなる群から選択される少なくとも一種であることが好ましい。

[0054] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤において、熱可塑性樹脂 (A) は、ポリオレフィン系樹脂又はスチレン系樹脂であることが好ましく、ポリオレフィン系樹脂であることがより好ましい。熱可塑性樹脂 (A) がポリオレフィン系樹脂又はスチレン系樹脂であれば、高周波電界の印加時に高周波誘電加熱用接着剤が熔融し易く、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤と被着体とを容易に接着できる。

本明細書において、ポリオレフィン系樹脂は、極性部位を有するポリオレフィン系樹脂及び極性部位を有さないポリオレフィン系樹脂を含み、極性部位の有無を特定する場合に、極性部位を有するポリオレフィン系樹脂又は極性部位を有さないポリオレフィン系樹脂のように記載される。

[0055] 熱可塑性樹脂（A）が、極性部位を有するポリオレフィン系樹脂であることも好ましい。熱可塑性樹脂（A）が、極性部位を有さないポリオレフィン系樹脂でもよい。

[0056] （ポリオレフィン系樹脂）

熱可塑性樹脂（A）としてのポリオレフィン系樹脂は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン及びポリメチルペンテン等のホモポリマーからなる樹脂、並びにエチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、オクテン及び4-メチルペンテン等からなる群から選択されるモノマーの共重合体からなる α -オレフィン樹脂等が挙げられる。熱可塑性樹脂（A）としてのポリオレフィン系樹脂は、一種単独の樹脂でもよいし、二種以上の樹脂の組み合わせでもよい。

[0057] （極性部位を有するポリオレフィン系樹脂）

極性部位を有するポリオレフィン系樹脂における極性部位は、ポリオレフィン系樹脂に対して極性を付与できる部位であれば特に限定されない。極性部位を有するポリオレフィン系樹脂は、被着体に対して高い接着力を示すので好ましい。

極性部位を有するポリオレフィン系熱可塑性樹脂は、オレフィン系モノマーと極性部位を有するモノマーとの共重合体であってもよい。また、極性部位を有するポリオレフィン系熱可塑性樹脂は、オレフィン系モノマーの重合によって得られたオレフィン系ポリマーに極性部位を付加反応等の変性により導入させた樹脂でもよい。

[0058] 極性部位を有するポリオレフィン系樹脂を構成するオレフィン系モノマーの種類については、特に制限されない。オレフィン系モノマーとしては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、オクテン及び4-メチル

ー 1ーペンテン等が挙げられる。オレフィン系モノマーは、これらの一種単独で用いられてもよく、二種以上の組み合わせで用いられてもよい。

オレフィン系モノマーは、機械的強度に優れ、安定した接着特性が得られるという観点から、エチレン及びプロピレンの少なくともいずれかであることが好ましい。

極性部位を有するポリオレフィン系樹脂におけるオレフィン由来の構成単位は、エチレン又はプロピレンに由来する構成単位であることが好ましい。

[0059] 極性部位としては、例えば、水酸基、カルボキシ基、酢酸ビニル構造、及び酸無水物構造等が挙げられる。極性部位としては、酸変性によってポリオレフィン系樹脂に導入される酸変性構造等も挙げられる。

[0060] 極性部位としての酸変性構造は、熱可塑性樹脂（例えば、ポリオレフィン系樹脂）を酸変性することによって導入される部位である。熱可塑性樹脂（例えば、ポリオレフィン系樹脂）を酸変性する際に用いる化合物としては、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸の酸無水物及び不飽和カルボン酸のエステルのいずれかから導かれる不飽和カルボン酸誘導体成分が挙げられる。本明細書において、酸変性構造を有するポリオレフィン系樹脂を酸変性ポリオレフィン系樹脂と称する場合がある。

[0061] 不飽和カルボン酸としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸及びシトラコン酸などが挙げられる。

[0062] 不飽和カルボン酸の酸無水物としては、例えば、無水マレイン酸、無水イタコン酸及び無水シトラコン酸等の不飽和カルボン酸の酸無水物などが挙げられる。

[0063] 不飽和カルボン酸のエステルとしては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、マレイン酸ジメチル、マレイン酸モノメチル、フマル酸ジメチル、フマル酸ジエチル、イタコン酸ジメチル、イタコン酸ジエチル、シトラコン酸ジメチル、シトラコン酸ジエチル及びテトラヒドロ無水フタル酸ジメチル等の不飽和カルボン酸のエステルなどが挙げられる。

[0064] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤において、熱可塑性樹脂（A）のメルトフローレート（以下、MFRと称する場合がある）は、0.5g/10min以上であることが好ましく、1.0g/10min以上であることがより好ましく、2.0g/10min以上であることがさらに好ましい。

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤において、熱可塑性樹脂（A）のメルトフローレートは、100g/10min以下であることが好ましく、90g/10min以下であることがより好ましく、80g/10min以下であることがさらに好ましく、50g/10min以下であることがよりさらに好ましく、30g/10min以下であることがよりさらに好ましく、15g/10min以下であることが特に好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤のMFRが0.5g/10min以上であれば、流動性が維持でき、膜厚精度が得られ易く、例えば、押出成形により成膜したときの膜厚精度が得られ易い。高周波誘電加熱用接着剤のMFRが100g/10min以下であれば、造膜性が得られやすい。例えば、MFRが50g/10min以下であれば、押出成形により成膜したときの造膜性がより向上しやすい。

[0065] 熱可塑性樹脂（A）のMFRは、例えば、JIS K 7210-1:2014又はJIS K 6924-1:1997に準じて、予め定められた試験温度及び荷重で測定できる。試験条件は、例えば、熱可塑性樹脂（A）におけるオレフィン由来の構成単位がポリエチレンの場合、試験温度は190℃、荷重は2.16kgである。オレフィン由来の構成単位がエチレン-酢酸ビニル共重合体の場合、試験温度は190℃、荷重は2.16kgである。

[0066] <誘電フィラー（B）>

誘電フィラー（B）は、高周波電界の印加により発熱するフィラーである。

誘電フィラー（B）は、周波数域が3MHz以上、300MHz以下の高

周波電界を印加した時に発熱するフィラーであることが好ましい。誘電フィラー（B）は、周波数域3MHz以上、300MHz以下のうち、例えば、周波数13.56MHz、27.12MHz又は40.68MHz等の高周波電界の印加により発熱するフィラーであることが好ましい。

[0067]（種類）

誘電フィラー（B）は、酸化亜鉛、炭化ケイ素（SiC）、アナターゼ型酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸ジルコン酸バリウム、チタン酸鉛、ニオブ酸カリウム、ルチル型酸化チタン、水和ケイ酸アルミニウム、アルカリ金属の水和アルミノケイ酸塩等の結晶水を有する無機材料又はアルカリ土類金属の水和アルミノケイ酸塩等の結晶水を有する無機材料等の一種単独又は二種以上の組み合わせが好適である。

[0068] 誘電フィラー（B）は、酸化亜鉛、炭化ケイ素、チタン酸バリウム及び酸化チタンからなる群から選択される少なくともいずれかを含むことが好ましい。

[0069] 例示した誘電フィラーの中でも、種類が豊富であり、様々な形状及びサイズから選択でき、高周波誘電加熱用接着剤の接着特性及び機械特性を用途に合わせて改良できるため、誘電フィラー（B）は、酸化亜鉛であることがさらに好ましい。誘電フィラー（B）として酸化亜鉛を用いることで、無色の高周波誘電加熱用接着剤を得ることができる。酸化亜鉛は、誘電フィラーの中でも密度が小さいため、誘電フィラー（B）として酸化亜鉛を含有する高周波誘電加熱用接着剤を用いて被着体を接合した場合、他の誘電フィラーを含有する接着剤を用いた場合と比べて、接合体の総重量が増大し難い。酸化亜鉛は、セラミックの中でも硬度が高過ぎないため、高周波誘電加熱用接着剤の製造装置を傷つけ難い。酸化亜鉛は、不活性な酸化物であるため、熱可塑性樹脂と配合しても、熱可塑性樹脂に与えるダメージが少ない。

また、誘電フィラー（B）としての酸化チタンは、アナターゼ型酸化チタン及びルチル型酸化チタンの少なくともいずれかであることが好ましく、誘電特性に優れるという観点から、アナターゼ型酸化チタンであることがより

好ましい。

[0070] (体積含有率)

高周波誘電加熱用接着剤中の誘電フィラー (B) の体積含有率は、5 体積%以上であることが好ましく、8 体積%以上であることがより好ましく、10 体積%以上であることがさらに好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤中の誘電フィラー (B) の体積含有率は、50 体積%以下であることが好ましく、40 体積%以下であることがより好ましく、35 体積%以下であることがさらに好ましく、25 体積%以下であることがよりさらに好ましい。

高周波誘電加熱用接着剤中の誘電フィラー (B) の体積含有率が5 体積%以上であることで、発熱性が向上し、高周波誘電加熱用接着剤と被着体とを強固に接合し易い。

高周波誘電加熱用接着剤中の誘電フィラー (B) の体積含有率が50 体積%以下であることで、接着剤の強度低下を防ぐことができ、その結果、当該接着剤を用いることにより接合強度の低下を防ぐことができる。また、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、接着シート中の誘電フィラー (B) の体積含有率が50 体積%以下であることで、シートとしてのフレキシブル性を得やすく、韌性の低下も防止しやすくなるので、後工程で高周波誘電加熱接着シートを所望の形状に加工しやすい。

[0071] なお、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤中に、熱可塑性樹脂 (A) 及び誘電フィラー (B) が含まれているため、熱可塑性樹脂 (A) 及び誘電フィラー (B) の合計体積に対して、誘電フィラー (B) の体積含有率は、5 体積%以上であることが好ましく、8 体積%以上であることがより好ましく、10 体積%以上であることがさらに好ましい。熱可塑性樹脂 (A) 及び誘電フィラー (B) の合計体積に対して、誘電フィラー (B) の体積含有率は、50 体積%以下であることが好ましく、40 体積%以下であることがより好ましく、35 体積%以下であることがさらに好ましく、25 体積%以下であることがよりさらに好ましい。

[0072] (平均粒子径)

誘電フィラー (B) の体積平均粒子径は、 $1 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $2 \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $3 \mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。

誘電フィラー (B) の体積平均粒子径は、 $30 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $25 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $20 \mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

誘電フィラー (B) の体積平均粒子径が $1 \mu\text{m}$ 以上であることで、高周波誘電加熱用接着剤は、高周波電界の印加時に高い発熱性能を発現し、接着層は、被着体と短時間で強固に接着できる。

誘電フィラー (B) の体積平均粒子径が $30 \mu\text{m}$ 以下であることで、高周波誘電加熱用接着剤は、高周波電界の印加時に高い発熱性能を発現し、接着層は、被着体と短時間で強固に接着できる。また、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、誘電フィラー (B) の体積平均粒子径が $30 \mu\text{m}$ 以下であることで、高周波誘電加熱接着シートの強度低下を防止できる。

[0073] 誘電フィラー (B) の体積平均粒子径は、次のような方法によって測定される。レーザー回折・散乱法により、誘電フィラー (B) の粒度分布測定を行い、当該粒度分布測定の結果から J I S Z 8819-2 : 2001 に準じて体積平均粒子径を算出する。

[0074] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、誘電フィラー (B) の平均粒子径 D_F と接着シートの厚さ $T S 1$ とが、 $1 \leq T S 1 / D_F \leq 2500$ の関係を満たすことが好ましい。

$T S 1 / D_F$ は、1以上であることが好ましく、2以上であることがより好ましく、5以上であることがさらに好ましく、10以上であることがよりさらに好ましく、20以上であることがさらになお好ましい。 $T S 1 / D_F$ が1以上であれば、接着時に誘電フィラー (B) と被着体とが接触することに起因する接合強度の低下を防止できる。

$TS1/D_F$ は、2500以下であることが好ましく、2000以下であることがより好ましく、1750以下であることがさらに好ましく、1000以下であることがよりさらに好ましく、500以下であることがよりさらに好ましく、100以下であることがよりさらに好ましく、50以下であることがさらになお好ましい。 $TS1/D_F$ が2500以下であれば、高周波誘電加熱接着シートの作製時に、シート製造装置への負荷を抑制できる。

[0075] <添加剤>

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、添加剤を含んでいてもよいし、添加剤を含んでいなくてもよい。

[0076] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が添加剤を含む場合、添加剤としては、例えば、粘着付与剤、可塑剤、ワックス、着色剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、抗菌剤、カップリング剤、粘度調整剤、有機充填剤、及び無機充填剤等が挙げられる。添加剤としての有機充填剤、及び無機充填剤は、誘電フィラーとは異なる。

[0077] 粘着付与剤及び可塑剤は、高周波誘電加熱用接着剤の熔融特性、及び接着特性を改良できる。

粘着付与剤としては、例えば、ロジン誘導体、ポリテルペン樹脂、芳香族変性テルペン樹脂、芳香族変性テルペン樹脂の水素化物、テルペンフェノール樹脂、クマロン・インデン樹脂、脂肪族石油樹脂、芳香族石油樹脂、及び芳香族石油樹脂の水素化物が挙げられる。

可塑剤としては、例えば、石油系プロセスオイル、天然油、二塩基酸ジアルキル、及び低分子量液状ポリマーが挙げられる。石油系プロセスオイルとしては、例えば、パラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイル、及び芳香族系プロセスオイル等が挙げられる。天然油としては、例えば、ひまし油、及びトール油等が挙げられる。二塩基酸ジアルキルとしては、例えば、フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチル、及びアジピン酸ジブチル等が挙げられる。低分子量液状ポリマーとしては、例えば、液状ポリブテン、及び液状ポリイソプレン等が挙げられる。

[0078] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が添加剤を含む場合、高周波誘電加熱用接着剤中の添加剤の含有率は、通常、高周波誘電加熱用接着剤の全体量基準で、0.01質量%以上であることが好ましく、0.05質量%以上であることがより好ましく、0.1質量%以上であることがさらに好ましい。また、高周波誘電加熱用接着剤中の添加剤の含有率は、20質量%以下であることが好ましく、15質量%以下であることがより好ましく、10質量%以下であることがさらに好ましい。

[0079] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、溶剤を含有しないことが好ましい。溶剤を含有しない高周波誘電加熱用接着剤によれば、被着体との接着に用いる接着剤に起因するVOC (Volatile Organic Compounds) の問題が発生し難い。

[0080] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、炭素又は炭素を主成分とする炭素化合物（例えば、カーボンブラック等）及び金属等の導電性物質を含有しないことが好ましい。本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、例えば、炭素鋼、 α 鉄、 γ 鉄、 δ 鉄、銅、酸化鉄、黄銅、アルミニウム、鉄-ニッケル合金、鉄-ニッケル-クロム合金、カーボンファイバー及びカーボンブラックを含有しないことが好ましい。

[0081] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が導電性物質を含有する場合、接着剤中の導電性物質の含有率は、それぞれ独立に、接着剤の全体量基準で、20質量%以下であることが好ましく、10質量%以下であることがより好ましく、5質量%以下であることがさらに好ましく、1質量%以下であることがよりさらに好ましく、0.1質量%以下であることがさらになお好ましい。

接着剤中の導電性物質の含有率は、0質量%であることが特に好ましい。

接着剤中の導電性物質の含有率が20質量%以下であれば、誘電加熱処理した際に電気絶縁破壊して接着部及び被着体の炭化という不具合を防止し易くなる。

[0082] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤中、熱可塑性樹脂（A）及び誘

電フィラー（B）の合計含有率は、80質量%以上であることが好ましく、90質量%以上であることがより好ましく、99質量%以上であることがさらに好ましい。

[0083]（高周波誘電加熱用接着剤の製造方法）

本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、例えば、上述の各成分を混合することにより製造できる。本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、例えば、上述の各成分を予備混合し、押出機、及び熱ロール等の公知の混練装置を用いて混練し、押出成形、カレンダー成形、インジェクション成形、及びキャスト成形等の公知の成形方法により製造できる。これら例示した成形方法の中でも、押出成形が好ましい。

[0084] <被着体>

被着体の材質は、特に限定されない。被着体の材質は、有機材料、及び無機材料（金属材料等を含む。）のいずれの材料でもよく、有機材料と無機材料との複合材料でもよい。

[0085] 被着体の材質は、有機材料であることが好ましい。被着体の材質としての有機材料は、例えば、プラスチック材料、及びゴム材料が挙げられる。プラスチック材料としては、例えば、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体樹脂（ABS樹脂）、ポリカーボネート樹脂（PC樹脂）、ポリアミド樹脂（ナイロン6及びナイロン66等）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレート（PET樹脂）及びポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT樹脂）等）、ポリアセタール樹脂（POM樹脂）、ポリメチルメタクリレート樹脂、及びポリスチレン樹脂等が挙げられる。ゴム材料としては、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）、エチレンプロピレンゴム（EPR）、及びシリコンゴム等が挙げられる。また、被着体は、有機材料の発泡材でもよい。被着体の材質が熱可塑性樹脂である場合、被着体が含有する熱可塑性樹脂と、高周波誘電加熱用接着剤が含有する熱可塑性樹脂（A）とが異なる樹脂であることが好ましい。この場合、被着体の損傷を防ぎやすくな

るので、より短時間で接合できる。

[0086] 被着体の材質としての無機材料としては、ガラス材料、セメント材料、セラミック材料、及び金属材料等が挙げられる。また、被着体は、繊維と上述したプラスチック材料との複合材料である繊維強化樹脂 (Fiber Reinforced Plastics, FRP) でもよい。この繊維強化樹脂におけるプラスチック材料は、例えば、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体樹脂 (ABS樹脂)、ポリカーボネート樹脂 (PC樹脂)、ポリアミド樹脂 (ナイロン6及びナイロン66等)、ポリエステル樹脂 (ポリエチレンテレフタレート (PET樹脂) 及びポリブチレンテレフタレート樹脂 (PBT樹脂) 等)、ポリアセタール樹脂 (POM樹脂)、ポリメチルメタクリレート樹脂、エポキシ樹脂、及びポリスチレン樹脂等からなる群から選択される少なくとも一種である。繊維強化樹脂における繊維は、例えば、ガラス繊維、ケブラー繊維、及び炭素繊維等が挙げられる。

[0087] 被着体は、導電性が低いことが好ましい。

[0088] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を用いて複数の被着体同士を接着する場合、複数の被着体は、互いに同じ材質であるか、又は異なる材質である。

[0089] 被着体の形状は、特に限定されない。本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤が接着シートである場合、被着体は、接着シートを貼り合わせることでできる面を有することが好ましく、シート状又は板状であることが好ましい。複数の被着体同士を接着する場合は、それら被着体の形状及び寸法は、互いに同じでも異なっていてもよい。被着体の厚さは、それぞれ独立に、前述の数式 (数3) の関係を満たすことが好ましい。

[0090] [構造体]

本実施形態に係る構造体は、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤と、3つ以上の被着体とを含む。本実施形態に係る構造体において、3つ以上の被着体が本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤により接合されている

。本実施形態に係る構造体は、3つ以上の被着体が高周波誘電加熱用接着剤を介して積層された構造体（例えば、積層体）であることが好ましい。

[0091] 3つ以上の被着体は、互いに同じ組成の接着剤（高周波誘電加熱用接着剤）により接合されていてもよいし、互いに異なる組成の接着剤（高周波誘電加熱用接着剤）により接合されていてもよい。本実施形態に係る構造体において、高周波誘電加熱用接着剤の組成は、高周波誘電加熱用接着剤が接する被着体の材質、被着体に対する接着強度、及び接着時間等の観点から適宜選択されることが好ましい。

[0092] 図1には、本実施形態の一例としての構造体1の概略断面図が示されている。

構造体1は、3つの被着体としての第1被着体110、第2被着体120及び第3被着体130と、第1被着体110及び第2被着体120の間に配置された第1高周波誘電加熱用接着剤11と、第2被着体120及び第3被着体130の間に配置された第2高周波誘電加熱用接着剤12と、を含む。構造体1は、第1被着体110、第1高周波誘電加熱用接着剤11、第2被着体120、第2高周波誘電加熱用接着剤12及び第3被着体130が、この順に積層された積層体である。

[0093] 本実施形態に係る構造体が積層体である場合、当該積層体における最外層としての被着体の材質は、有機材料であることが好ましい。例えば、図1の構造体1の場合、最外層としての第1被着体110及び第3被着体130の材質が有機材料であることが好ましい。

[0094] 本実施形態に係る構造体において、高周波誘電加熱用接着剤の配置されている位置及び厚さ等は、図1に示された位置及び厚さ等に限定されない。

本実施形態に係る構造体において、被着体の形状、サイズ及び数等は、図1に示された形状、サイズ及び数等に限定されない。例えば、被着体の形状は、重力方向の切断面の形状が矩形であってもよく、三角形等の傾斜を有する形状であってもよい。

本実施形態に係る構造体は、図1に示されたような複数の被着体が高周波

誘電加熱用接着剤を介して積層された構造体に限定されない。

[0095] [構造体の製造方法]

本実施形態に係る構造体の製造方法は、3つ以上の被着体の間に本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を配置する工程と、高周波誘電加熱用接着剤に高周波電界を印加して、3つ以上の被着体を接合する工程と、を含む。

[0096] 本実施形態に係る構造体の製造方法において、誘電加熱装置の電極の間に3つ以上の被着体と高周波誘電加熱用接着剤とを配置し、3つ以上の被着体と高周波誘電加熱用接着剤とを前記電極で加圧しながら高周波電界を印加することが好ましい。このように電極で加圧しながら高周波電界を印加することで、構造体をより短時間で製造し易くなる。

[0097] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を用いた製造方法によれば、誘電加熱装置によって、外部から、所定箇所のみを局所的に加熱することができる。そのため、被着体が、大型で且つ複雑な立体構造体又は厚さが大きく且つ複雑な立体構造体等であり、さらに高い寸法精度を求められる場合でも、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を用いた製造方法は、有効である。

[0098] 以下、本実施形態に係る構造体の製造方法の一例として、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を用いて、3つ以上の被着体を接合する態様を挙げて説明するが、本発明は、この態様に限定されない。

[0099] 本実施形態の一態様に係る接合方法は、以下の工程P1及び工程P2を含む。

[0100] ・工程P1

工程P1は、3つ以上の被着体の間に本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤を配置する工程である。本実施形態に係る構造体として積層体を製造する場合、工程P1においては、例えば、被着体と高周波誘電加熱用接着剤とを交互に配置して、高周波誘電加熱用接着剤を介して3つ以上の被着体を積層させる。

[0101] 被着体同士を接合できるように、高周波誘電加熱用接着剤を被着体間で挟

持することが好ましい。高周波誘電加熱用接着剤を、被着体間の一部において挟持するか、被着体間の複数箇所において挟持するか、又は被着体間の全面において挟持すればよい。被着体同士の接着強度を向上させる観点から、被着体同士の接合面全体に亘って高周波誘電加熱用接着剤を挟持することが好ましい。

また、被着体間の一部において高周波誘電加熱用接着剤を挟持する一態様としては、被着体同士の接合面の外周に沿って高周波誘電加熱用接着剤を枠状に配置して、被着体間で挟持する態様が挙げられる。このように高周波誘電加熱用接着剤を枠状に配置することで、被着体同士の接合強度を得るとともに、接合面全体に亘って高周波誘電加熱用接着剤を配置した場合に比べて構造体を軽量化できる。

また、被着体間の一部に高周波誘電加熱用接着剤を挟持する一態様によれば、用いる高周波誘電加熱用接着剤の量を減らしたり、サイズを小さくできるため、接合面全体に亘って高周波誘電加熱用接着剤を配置した場合に比べて高周波誘電加熱処理時間を短縮できる。

[0102] ・工程 P 2

工程 P 2 は、工程 P 1 において被着体間に配置した高周波誘電加熱用接着剤に高周波電界を印加して、3 つ以上の被着体を接合する工程である。印加する高周波電界の周波数は、例えば、3 MHz 以上、300 MHz 以下である。例えば、誘電加熱装置を用いることにより、高周波電界を高周波誘電加熱用接着剤に印加することができる。

[0103] (誘電加熱装置)

図 2 には、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤及び誘電加熱装置を用いた高周波誘電加熱処理を説明する概略図が示されている。

図 2 に示された誘電加熱装置 50 は、第 1 高周波電界印加電極 51 と、第 2 高周波電界印加電極 52 と、高周波電源 53 と、を備えている。

第 1 高周波電界印加電極 51 と、第 2 高周波電界印加電極 52 とは、互いに対向配置されている。第 1 高周波電界印加電極 51 及び第 2 高周波電界印

加電極 5 2 は、プレス機構を有している。誘電加熱装置 5 0 の電極（第 1 高周波電界印加電極 5 1 及び第 2 高周波電界印加電極 5 2）のプレス機構により、当該電極の間に配置された 3 つ以上の被着体と高周波誘電加熱用接着剤とを加圧しながら高周波電界を印加することもできる。

[0104] 図 2 には、誘電加熱装置 5 0 を用いて構造体 1（図 1 参照）を製造する方法の一例が示されている。誘電加熱装置 5 0 により、第 1 高周波電界印加電極 5 1 と第 2 高周波電界印加電極 5 2 との間で第 1 被着体 1 1 0、第 1 高周波誘電加熱用接着剤 1 1、第 2 被着体 1 2 0、第 2 高周波誘電加熱用接着剤 1 2 及び第 3 被着体 1 3 0 を加圧処理できる。

[0105] 第 1 高周波電界印加電極 5 1 と第 2 高周波電界印加電極 5 2 とが互いに平行な 1 対の平板電極を構成している場合、このような電極配置の形式を平行平板タイプと称する場合がある。

高周波電界の印加には平行平板タイプの高周波誘電加熱装置を用いることも好ましい。平行平板タイプの高周波誘電加熱装置であれば、高周波電界が電極間に位置する高周波誘電加熱用接着剤を貫通するので、高周波誘電加熱用接着剤全体を温めることができ、被着体と高周波誘電加熱用接着剤とを短時間で接合できる。また、構造体としての積層体を製造する場合には、平行平板タイプの高周波誘電加熱装置を用いることが好ましい。

[0106] 第 1 高周波電界印加電極 5 1 及び第 2 高周波電界印加電極 5 2 のそれぞれに、例えば、周波数 13.56 MHz 程度、周波数 27.12 MHz 程度又は周波数 40.68 MHz 程度の高周波電界を印加するための高周波電源 5 3 が接続されている。

誘電加熱装置 5 0 は、図 2 に示すように、第 1 被着体 1 1 0、第 2 被着体 1 2 0 及び第 3 被着体 1 3 0 の間に挟持した第 1 高周波誘電加熱用接着剤 1 1 及び第 2 高周波誘電加熱用接着剤 1 2 を介して、誘電加熱処理する。さらに、誘電加熱装置 5 0 は、誘電加熱処理に加えて、第 1 高周波電界印加電極 5 1 及び第 2 高周波電界印加電極 5 2 による加圧処理によって、第 1 被着体 1 1 0、第 2 被着体 1 2 0 及び第 3 被着体 1 3 0 を接合する。なお、加圧処

理を行わずに、例えば、高周波誘電加熱用接着剤及び被着体の自重のみによる押圧により3つ以上の被着体を接合してもよい。

[0107] 第1高周波電界印加電極51及び第2高周波電界印加電極52の間に、高周波電界を印加すると、第1高周波誘電加熱用接着剤11及び第2高周波誘電加熱用接着剤12における接着剤成分中に分散された誘電フィラー（図示せず）が、高周波エネルギーを吸収する。

そして、誘電フィラーは、発熱源として機能し、誘電フィラーの発熱によって、熱可塑性樹脂成分を溶融させ、短時間処理であっても、最終的には、第1被着体110、第2被着体120及び第3被着体130を強固に接合できる。

[0108] 第1高周波電界印加電極51及び第2高周波電界印加電極52は、プレス機構を有することから、プレス装置としても機能する。そのため、第1高周波電界印加電極51及び第2高周波電界印加電極52による圧縮方向への加圧、並びに第1高周波誘電加熱用接着剤11及び第2高周波誘電加熱用接着剤12の加熱溶融によって、第1被着体110、第2被着体120及び第3被着体130をより強固に接合できる。なお、構造体の製造方法の説明において図1に示す構造体1を製造する場合を例に挙げて説明しているが、本発明は、この例に限定されない。

[0109] （高周波誘電加熱条件）

高周波誘電加熱条件は、適宜変更できるが、以下の条件であることが好ましい。

[0110] 高周波電界の出力は、10W以上であることが好ましく、30W以上であることがより好ましく、50W以上であることがさらに好ましく、80W以上であることがよりさらに好ましい。

高周波電界の出力は、50,000W以下であることが好ましく、20,000W以下であることがより好ましく、15,000W以下であることがさらに好ましく、10,000W以下であることがよりさらに好ましく、1,000W以下であることがさらになお好ましい。

高周波電界の出力が10W以上であれば、誘電加熱処理時に温度が上昇し難いという不具合を防止できるので、良好な接合強度を得やすい。

高周波電界の出力が50,000W以下であれば、誘電加熱処理による温度制御が困難となる不具合を防ぎ易い。

[0111] 高周波電界の印加時間は、1秒以上であることが好ましい。

高周波電界の印加時間は、300秒以下であることが好ましく、240秒以下であることがより好ましく、180秒以下であることがさらに好ましく、120秒以下であることがよりさらに好ましく、90秒以下であることがさらになお好ましい。

高周波電界の印加時間が1秒以上であれば、誘電加熱処理時に温度が上昇し難いという不具合を防止できるので、良好な接着力を得やすい。

高周波電界の印加時間が300秒以下であれば、構造体の製造効率が低下したり、製造コストが高くなったり、さらには、被着体が熱劣化するといった不具合を防ぎ易い。

[0112] 印加する高周波電界の周波数は、1kHz以上であることが好ましく、1MHz以上であることがより好ましく、3MHz以上であることがより好ましく、5MHz以上であることがさらに好ましく、10MHz以上であることがよりさらに好ましい。

印加する高周波電界の周波数は、300MHz以下であることが好ましく、100MHz以下であることがより好ましく、80MHz以下であることがさらに好ましく、50MHz以下であることがよりさらに好ましい。具体的には、国際電気通信連合により割り当てられた工業用周波数帯13.56MHz、27.12MHz又は40.68MHzが、本実施形態の高周波誘電加熱による製造方法や接合方法にも利用される。

[0113] (本実施形態の効果)

本実施形態の高周波誘電加熱用接着剤は、前述の下限温度 T_L 以上、上限温度 T_U 以下の範囲内における、メルトポリユームレートが、 $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下を満たすため、高周波誘電加熱用

接着剤は、適度な流動性が得られる。このため、3つ以上の被着体を一度に短時間で接合できるとともに、被着体同士のズレの発生が抑制できる。また、本実施形態によれば、当該高周波誘電加熱用接着剤により3つ以上の被着体が接合された構造体及び当該構造体の製造方法を提供することができる。当該構造体の製造方法によれば、3つ以上の被着体が接合された構造体を短時間で製造できるとともに、被着体同士のズレの発生が抑制された構造体を製造することができる。

[0114] 高周波誘電加熱用接着剤は、一般的な粘着剤に比べて、耐水性及び耐湿性が優れる。

[0115] 本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤は、高周波電界の印加により局所的に加熱される。それゆえ、本実施形態に係る高周波誘電加熱用接着剤によれば、被着体との接合時に被着体全体が損傷するという不具合を防ぎやすい。

[0116] [実施形態の変形]

本発明は、前記実施形態に限定されない。本発明は、本発明の目的を達成できる範囲での変形及び改良等を含むことができる。

[0117] 高周波誘電加熱処理は、前記実施形態で説明した電極を対向配置させた誘電加熱装置に限定されず、格子電極タイプの高周波誘電加熱装置を用いてもよい。格子電極タイプの高周波誘電加熱装置は、一定間隔ごとに第一極性の電極と、第一極性の電極とは反対極性の第二極性の電極とを同一平面上に交互に配列した格子電極を有する。なお、図においては、簡略化のために電極を対向配置させた誘電加熱装置を用いた態様を例示した。

実施例

[0118] 以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。本発明はこれら実施例に何ら限定されない。

[0119] [高周波誘電加熱用接着剤の作製]

(実施例1～6及び比較例1～3)

表1に示す熱可塑性樹脂(A)と誘電フィラー(B)を予備混合した。予

備混合した材料を30mmφ二軸押出機のホッパーに供給し、シリンダー設定温度、およびダイス温度を熱可塑性樹脂(A)の種類にあわせて適宜調整し、予備混合した材料を熔融混練した。熔融混練した材料を冷却した後に、当該材料をカットすることにより、粒状のペレットを作製した。次いで、作製した粒状ペレットを、Tダイを設置した単軸押出機のホッパーに投入し、シリンダー温度、およびダイス温度を熱可塑性樹脂(A)の種類にあわせて適宜調整し、Tダイから、フィルム状熔融混練物を押し出し、冷却ロールにて冷却させることにより、実施例1~6及び比較例1~3に係る厚さ400μmのシート状の高周波誘電加熱用接着剤(高周波誘電加熱接着シート)のそれぞれを作製した。

[0120] 表1に示す熱可塑性樹脂(A)、誘電フィラー(B)及び被着体の説明は、次の通りである。

[0121] ・熱可塑性樹脂(A)

LDPE-1: 低密度ポリエチレン(住友化学株式会社製、商品名「スミカセンL420」、MFR: 3.5g/10min(JIS K 7210-1: 2014に準拠))

LDPE-2: 低密度ポリエチレン(住友化学株式会社製、商品名「スミカセンL705」、MFR: 7.0g/10min(JIS K 7210-1: 2014に準拠))

LDPE-3: 低密度ポリエチレン(住友化学株式会社製、商品名「スミカセンG801」、MFR: 20g/10min(JIS K 7210-1: 2014に準拠))

LDPE-4: 低密度ポリエチレン(住友化学株式会社製、商品名「スミカセンG807」、MFR: 75g/10min(JIS K 7210-1: 2014に準拠))

LDPE-5: 低密度ポリエチレン(住友化学株式会社製、商品名「スミカセンF101-1」、MFR: 0.3g/10min(JIS K 7210-1: 2014に準拠))

EVA-1：エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（三井・ダウポリケミカル株式会社製、商品名「エバフレックスEV560」、MFR：3.5g/10min（JIS K 7210-1：2014に準拠））

EVA-2：エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（東ソー株式会社製、商品名「ウルトラセン685」、MFR：2500g/10min（JIS K 6924-1：1997に準拠））

EVA-3：エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（東ソー株式会社製、商品名「ウルトラセン722」、MFR：400g/10min（JIS K 6924-1：1997に準拠））

[0122] ・誘電フィラー（B）

ZnO：酸化亜鉛（堺化学工業株式会社製、製品名「LP-ZINC11」）。

[0123] （誘電フィラーの体積平均粒子径）

レーザー回折・散乱法により、誘電フィラーの粒度分布を測定した。粒度分布測定の結果からJIS Z 8819-2：2001に準じて体積平均粒子径を算出した。算出した酸化亜鉛（ZnO）の体積平均粒子径は、11μmであった。

[0124] ・被着体

ガラス繊維ポリプロピレン樹脂板を用いて、長さ75mm、幅25mm、厚さ2mmの板状の被着体を作製した。この被着体の流動開始温度TF2は183℃である。また、この被着体の誘電特性DP2は、0.000である。

[0125] （軟化温度および流動開始温度）

高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度および流動開始温度は、降下式フローテスター（株式会社島津製作所製、型番「CFT-100D」）を用いて測定した。荷重5.0kgとし、穴形状がφ2.0mm、長さが5.0mmのダイ、内径が11.329mmのシリンダーを使用し、測定試料の温度を昇温速度10℃/minで上昇させながら、昇温とともに変動するストローク

変位速度 (mm/min) を測定して、試料のストローク変位速度の温度依存性チャートを得た。このチャートにおいて、低温側に得られるピークの温度を軟化温度とした。また、軟化温度のピークを経過した後、再度ストローク変位速度が上昇し始める温度を流動開始温度とした。被着体の流動開始温度は、被着体を 2 mm × 2 mm × 2 mm 程度の大きさに刻んで、測定試料を作製し、上述と同様に測定した。

[0126] (熱分解温度)

高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度は、熱分析測定装置 (株式会社島津製作所製, 熱分析計 T G - D T A 同時測定装置, 型番「D T G - 6 0」) を用いて測定した。測定条件は、大気雰囲気下、10°C/分の昇温速度で 30°C から 500°C まで加熱を行った。得られた T G 曲線に現れる重量減少が生じ始める温度付近において、D T A 曲線の低温側に現れる発熱ピークのピークトップの温度を熱分解温度 (単位: °C) とした。

[0127] (M V R)

高周波誘電加熱用接着剤のメルトボリュームレート (M V R) は、降下式フローテスター (株式会社島津製作所製, 型番「C F T - 1 0 0 D」) を用いて測定した。測定条件は、穴形状が φ 2. 0 mm、長さが 5. 0 mm のダイ、内径が 1 1. 3 2 9 mm のシリンダーを使用し、測定荷重は次のとおりとした。高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度よりも 10°C 高い温度 (下限温度 T L : 軟化温度 (°C) + 10°C) での測定荷重は 20 kg とし、高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度よりも 10°C 低い温度 (上限温度 T U : 熱分解温度 (°C) - 10°C) での測定荷重は 5 kg とした。前記下限温度 T L、及び前記上限温度 T U で、M V R を測定した。

[0128] (厚さ精度)

高周波誘電加熱接着シートの無作為に選んだ 25 箇所の厚さを 23°C の条件下で測定した。厚さ測定は、株式会社テクロック製の定圧厚さ測定器 (型番: 「P G - 0 2 J」、標準規格: J I S K 6 7 8 3、J I S Z 1 7 0 2、及び J I S Z 1 7 0 9 に準拠) を用いて行った。測定結果に基

づいて厚さの平均値 T_{ave} 、厚さの最大値 T_{max} 、及び厚さの最小値 T_{min} を算出した。プラス側の厚さ精度は、下記数式（数4 A）により算出し、マイナス側の厚さ精度は、下記数式（数4 B）により算出した。厚さ精度は、プラス側の厚さ精度及びマイナス側の厚さ精度のどちらか大きい値に基づき表示する。例えば、プラス側の厚さ精度の値が+3%であり、マイナス側の厚さ精度の値が-2%の場合は、厚さ精度は、±3%と表示する。

$$\{ (T_{max} - T_{ave}) / T_{ave} \} \times 100 \quad \dots \text{(数4 A)}$$

$$\{ (T_{min} - T_{ave}) / T_{ave} \} \times 100 \quad \dots \text{(数4 B)}$$

[0129] (誘電特性)

接着シートを、30mm×30mmの大きさに切断した。切断した接着シートについて、RFインピーダンスマテリアルアナライザE4991A (Agilent社製)に、誘電材料テスト・フィクスチャー 16453A (Agilent社製)を取り付け、平行板法にて、23℃における周波数40.68MHzの条件下、比誘電率 ($\epsilon' r$) 及び誘電正接 ($\tan \delta$) をそれぞれ測定した。測定結果に基づき、誘電特性 ($\tan \delta / \epsilon' r$) の値を算出した。

[0130] [高周波誘電加熱用接着剤の評価]

以下に示すとおり高周波誘電加熱用接着剤（接着シート）を評価した。評価結果を表1に示す。

[0131] (接着性)

図3に示すように、3枚の被着体WK1, WK2, WK3を積層させて構造体STを作製した。なお、図3においては、電極と接着シートとを区別し易いように、電極及び接着シートの一部に斜線を付している。

まず、作製した高周波誘電加熱用接着剤（接着シート）を長さ25mm、幅25mmに切断し、2枚の接着シートAS1, AS2を準備した。長さ75mm、幅25mm、厚さ2mmの板状の被着体WK1, WK3と、長さ55mm、幅25mm、厚さ2mmの板状の被着体WK2を積層した。被着体は、前述のガラス繊維ポリプロピレン樹脂板である。被着体WK1, WK2

、WK 3を積層させる際に、接着シートAS 1、AS 2を、被着体WK 1、WK 3の長さ方向の端部に、被着体WK 2の長さ方向の中央に位置するように配置した。被着体WK 1、WK 2、WK 3の材質は、3枚とも同じとした。このように積層した被着体及び接着シートを、高周波誘電加熱装置（山本ビニター社製、製品名「YRP-400T-A」）の電極ELD 1、ELD 2の間に固定した。電極ELD 1、ELD 2の押し付け面の形状は、大きさが25mm×25mmである正方形とした。図3にも示すように、接着シートAS 1、AS 2及び電極ELD 1、ELD 2が重なり合うように固定した。このように固定した状態で、電極ELD 1、ELD 2に接続された高周波電源HFにより高周波電界を下記高周波電界印加条件で印加して接着シートと被着体とを接合し、接着性評価用の試験片（構造体ST）を作製した。高周波電界印加時の押し付け圧力は、被着体の接合部に加えた圧力である。

・高周波電界印加条件

周波数 : 40.68MHz
出力 : 250W
印加時間 : 20秒
押し付け圧力 : 0.16MPa

[0132] 作製した接着性評価用の試験片の接着性を下記基準に沿って評価した。

A : 3枚の被着体共に1MPa以上の接合強度が得られていた。

F : 3枚の被着体共に1MPa未満の接合強度であった。

各例の高周波誘電加熱用接着剤を用いて作製した接着性評価用の試験片を用いて、接着力としての引張せん断力（単位：MPa）を測定した。

引張せん断力の測定には、万能引張試験機（インストロン社製、製品名「インストロン5581」）を用いた。引張せん断力の測定における引張速度は、10mm/minとした。被着体WK 1と被着体WK 3とを試験機のチャックで挟み、JIS K 6850 : 1999に準じて引張せん断力を測定した。

[0133] （被着体のズレ評価）

図4に示すように、3枚の被着体WK4, WK5, WK6を積層させて構造体ST2を作製した。なお、図4においては、電極と接着シートとを区別し易いように、図3と同様に、電極及び接着シートに斜線を付している。

まず、作製した高周波誘電加熱用接着剤（接着シート）を長さ12.5mm、幅25mmに切断し、2枚の接着シートAS3, AS4を準備した。被着体Aとして、長さ12.5mm、幅25mm、厚さ2mmの板状の被着体を準備し、被着体WK6とした。被着体Bとして、長さ12.5mm、幅25mm、厚さ2mmの板状の被着体を準備した。被着体Bを、側面から見て、前述の長さと同様の対角線上に半裁して、被着体WK4及び被着体WK5とした。半裁して得られた被着体WK4及び被着体WK5は、傾斜面を有し、傾斜角が約9.1°である。被着体A及び被着体Bは同じ材質であり、前述のガラス繊維ポリプロピレン樹脂板である。

次に、被着体WK6, 接着シートAS4, 被着体WK5, 接着シートAS3, 被着体WK4の順に重ねて積層した。積層する際に、被着体WK4, WK5, 及びWK6のそれぞれの長さ方向の両端部と、接着シートAS3及びAS4のそれぞれの長さ方向の両端部とが揃う位置に配置した。また、被着体WK5の傾斜面上に、接着シートAS3を重ね、被着体WK4の傾斜面を被着体WK5の傾斜面と対向するように、接着シートAS3上に重ねた。

このように積層した被着体及び接着シートを、高周波誘電加熱装置（山本ビニター社製、製品名「YRP-400T-A」）の電極ELD1, ELD2の間に固定した。電極ELD1, ELD2の押し付け面の形状は、大きさが25mm×25mmである正方形とした。図4にも示すように、接着シートAS3, AS4及び電極ELD1, ELD2が重なり合うように固定した。このように固定した状態で、電極ELD1, ELD2に接続された高周波電源HFにより高周波電界を下記高周波電界印加条件で印加して接着シートと被着体とを接合し、接着性評価用の試験片（構造体ST2）を作製した。高周波電界印加時の押し付け圧力は、被着体の接合部に加えた圧力である。

・高周波電界印加条件

周波数 : 40.68 MHz

出力 : 50 W

印加時間 : 20 秒

押し付け圧力 : 0.75 MPa

[0134] 作製した被着体ズレ性評価用の試験片について、被着体同士のズレを下記基準に沿って評価した。被着体WK6の第1端面E6Aから被着体WK5の端面E5までの水平方向距離L1と、被着体WK6の第2端面E6Bから被着体WK4の端面E4までの水平方向距離L2との合計を(L1+L2)とした。

A : (L1+L2) が、2.0 mm以下であった。

F : (L1+L2) が2.0 mmを超えていた。

被着体同士のズレを表す水平方向距離L1及びL2は、以下のように測定した。図5に示すように、まず、被着体WK6の長さ方向の第1端面E6Aと、この第1端面E6A側に位置する被着体WK5の端面E5との水平方向距離L1を測定した。同様に、被着体WK6の長さ方向の第2端面E6Bと、この第2端面E6B側に位置する被着体WK4の端面E4までの水平方向距離L2を測定した。

[0135]

[表1]

項目	接着剤組成				接着剤物性							高周波接着性			
	熱可塑性樹脂(A)		誘電ファイバー(B)		軟化温度 (TM) [°C]	熱分解温度 (TD) [°C]	MVR		厚さ [mm]	厚さ精度 [%]	流動開始温度 (TF1) [°C]	誘電特性 (DPI) (tanδ/εr) [-]	被着体のスレ	接着性	
	種類	MFR [g/10min]	組成比 [%]	種類			組成比 [%]	軟化温度 +10°C(TL) [cm³/10min]							熱分解温度 -10°C(TU) [cm³/10min]
実施例1	LDPE-1	3.5	80	酸化亜鉛	20	112	236	4.2	4.1	400	±4	121	0.011	A	A
実施例2	LDPE-2	7.0	80	酸化亜鉛	20	111	232	7.0	5.3	400	±3	118	0.011	A	A
実施例3	LDPE-3	20	80	酸化亜鉛	20	111	235	15.3	11.8	400	±3	117	0.010	A	A
実施例4	LDPE-3	20	70	酸化亜鉛	30	110	234	10.3	8.0	400	±3	118	0.011	A	A
実施例5	LDPE-4	75	80	酸化亜鉛	20	110	236	56.0	174.4	400	±3	116	0.011	A	A
実施例6	EVA-1	3.5	80	酸化亜鉛	20	96	229	5.2	7.9	400	±4	116	0.013	A	A
比較例1	EVA-2	2500	80	酸化亜鉛	20	78	225	1880.4	5815.3	400	±3	111	0.013	F	A
比較例2	LDPE-5	0.3	80	酸化亜鉛	20	121	231	0.8	0.1	400	±5	163	0.011	A	F
比較例3	EVA-3	400	80	酸化亜鉛	20	70	224	312.1	927.2	400	±3	110	0.012	F	A

[0136] 実施例1～6の高周波誘電加熱用接着剤は、3つの被着体を一度に短時間

で接合が可能であるとともに、被着体同士のズレを抑制することが可能であった。実施例1～6の高周波誘電加熱用接着剤を用いて作製した構造体において、3つの被着体が1MPa以上の接合強度で接合しており、かつ、被着体同士のズレが少ない。

比較例1および3では、高周波誘電加熱用接着剤のMVRが、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ を超えているため、誘電加熱接着したときの接着剤の流動性が大きすぎる。このため、比較例1および3の接着剤を用いて被着体を接合する際に、被着体同士のズレが生じたと考えられる。

比較例2では、高周波誘電加熱用接着剤のMVRが $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 未満であるため、誘電加熱接着したときの接着剤の流動性が低すぎる。このため、アンカー効果が発現し難く、被着体に対する濡れ性が低く、短時間での接着性が低いと考えられる。

[0137] 前述のとおり、被着体のガラス繊維ポリプロピレン樹脂板は、流動開始温度 T_{F2} が183であり、誘電特性 $DP2$ は、0.000である。このため、流動開始温度差の $T_{F2} - T_{F1}$ は、被着体の流動開始温度 T_{F2} と各例の高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} との差となる。例えば、実施例1では、表1から、高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} が121℃であるため、流動開始温度差の $T_{F2} - T_{F1}$ は、62℃となる。また、誘電特性の差 $DP1 - DP2$ は、結果として、高周波誘電加熱用接着剤の値と同じ値になる。

符号の説明

[0138] 1…構造体、11…第1高周波誘電加熱用接着剤、12…第2高周波誘電加熱用接着剤、50…誘電加熱装置、51…第1高周波電界印加電極、52…第2高周波電界印加電極、53…高周波電源、110…第1被着体、120…第2被着体、130…第3被着体、AS1…接着シート、AS2…接着シート、AS3…接着シート、AS4…接着シート、ELD1…電極、ELD2…電極、ST、ST2…構造体、WK1…被着体、WK2…被着体、WK3…被着体、WK4…被着体、WK5…被着体、WK6…被着体、E4、

E 5…端面、E 6 A…第 1 端面、E 6 B…第 2 端面、L 1, L 2…水平方向距離

請求の範囲

[請求項1] 3つ以上の被着体を接合させるための高周波誘電加熱用接着剤であって、

前記高周波誘電加熱用接着剤は、熱可塑性樹脂と、高周波電界の印加により発熱する誘電フィラーとを含み、

下限温度 T_L 、および上限温度 T_U における、メルトポリウムレートが、 $1\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以上、 $300\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下であり、

前記下限温度 T_L （単位： $^{\circ}\text{C}$ ）は、下記数式（数11）で規定され、

前記上限温度 T_U （単位： $^{\circ}\text{C}$ ）は、下記数式（数12）で規定される、

高周波誘電加熱用接着剤。

$T_L = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の軟化温度 } T_M + 10^{\circ}\text{C} \quad \dots$
（数11）

$T_U = \text{前記高周波誘電加熱用接着剤の熱分解温度 } T_D - 10^{\circ}\text{C}$
 \dots （数12）

但し、前記下限温度 T_L でのメルトポリウムレートの測定荷重は 20 kg であり、

前記上限温度 T_U でのメルトポリウムレートの測定荷重は 5 kg である。

[請求項2] 前記3つ以上の被着体は、それぞれ、流動開始温度を有さない被着体であるか、又は、流動開始温度を有する被着体であり、前記被着体の流動開始温度 T_{F2} （ $^{\circ}\text{C}$ ）と、前記高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} （ $^{\circ}\text{C}$ ）とが、下記数式（数2）の関係を満たす、

請求項1に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

$-5 \leq T_{F2} - T_{F1} \quad \dots$ （数2）

[請求項3] 前記高周波誘電加熱用接着剤の流動開始温度 T_{F1} は、 80°C 以上

、200℃以下である、

請求項2に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

[請求項4]

前記3つ以上の被着体のうち少なくともいずれかが流動開始温度を有する被着体である場合、前記流動開始温度を有する被着体の流動開始温度 T_{F2} は、90℃以上である、

請求項2又は請求項3に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

[請求項5]

前記高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 $DP1$ と、前記3つ以上の被着体のそれぞれの誘電特性 $DP2$ とが、下記数式(数1)の関係を満たす、

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

$$0 < DP1 - DP2 \quad \dots \text{(数1)}$$

(誘電特性 $DP1$ 、及び誘電特性 $DP2$ は、それぞれ、前記高周波誘電加熱用接着剤、及び前記3つ以上の被着体の誘電特性($\tan \delta / \epsilon' r$)の値であり、

$\tan \delta$ は、23℃かつ周波数40.68MHzにおける誘電正接であり、

$\epsilon' r$ は、23℃かつ周波数40.68MHzにおける比誘電率である。)

[請求項6]

前記3つ以上の被着体のそれぞれの誘電特性 $DP2$ は、いずれも、0.015以下である、

請求項5に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

[請求項7]

前記高周波誘電加熱用接着剤の誘電特性 $DP1$ は、0.005以上である、

請求項5又は請求項6に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

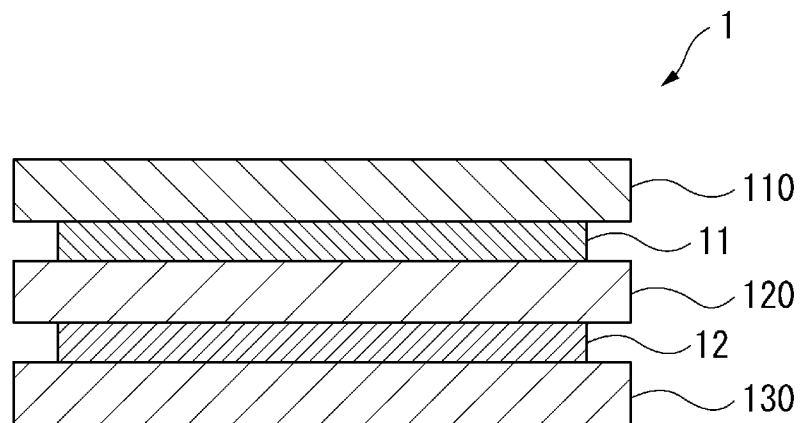
[請求項8]

前記高周波誘電加熱用接着剤は、接着シートである、

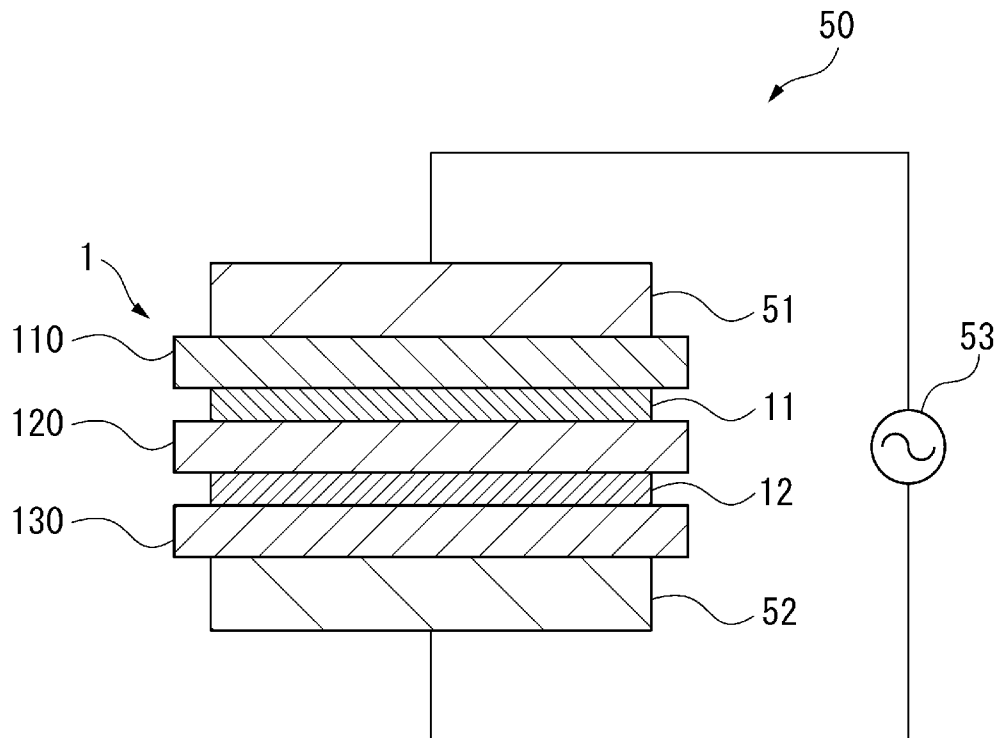
請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の高周波誘電加熱用接着剤。

- [請求項9] 前記接着シートの厚さ $T S 1$ と、前記3つ以上の被着体のそれぞれの厚さ $T S 2$ が、下記数式（数3）の関係を満たす、
請求項8に記載の高周波誘電加熱用接着剤。
$$T S 1 < T S 2 \quad \dots \text{（数3）}$$
- [請求項10] 前記接着シートの厚さ $T S 1$ は、 $5 \mu m$ 以上、 $2000 \mu m$ 以下である、
請求項8又は請求項9に記載の高周波誘電加熱用接着剤。
- [請求項11] 前記接着シートの厚さ精度は、 $\pm 10\%$ 以内である、
請求項8から請求項10のいずれか一項に記載の高周波誘電加熱用接着剤。
- [請求項12] 請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の高周波誘電加熱用接着剤により前記3つ以上の被着体が接合されている、
構造体。
- [請求項13] 前記3つ以上の被着体の間に請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の高周波誘電加熱用接着剤を配置する工程と、
前記高周波誘電加熱用接着剤に高周波電界を印加して、前記3つ以上の被着体を接合する工程と、を含む、
構造体の製造方法。
- [請求項14] 誘電加熱装置の電極の間に前記3つ以上の被着体と前記高周波誘電加熱用接着剤とを配置し、
前記3つ以上の被着体と前記高周波誘電加熱用接着剤とを前記電極で加圧しながら高周波電界を印加する、
請求項13に記載の構造体の製造方法。

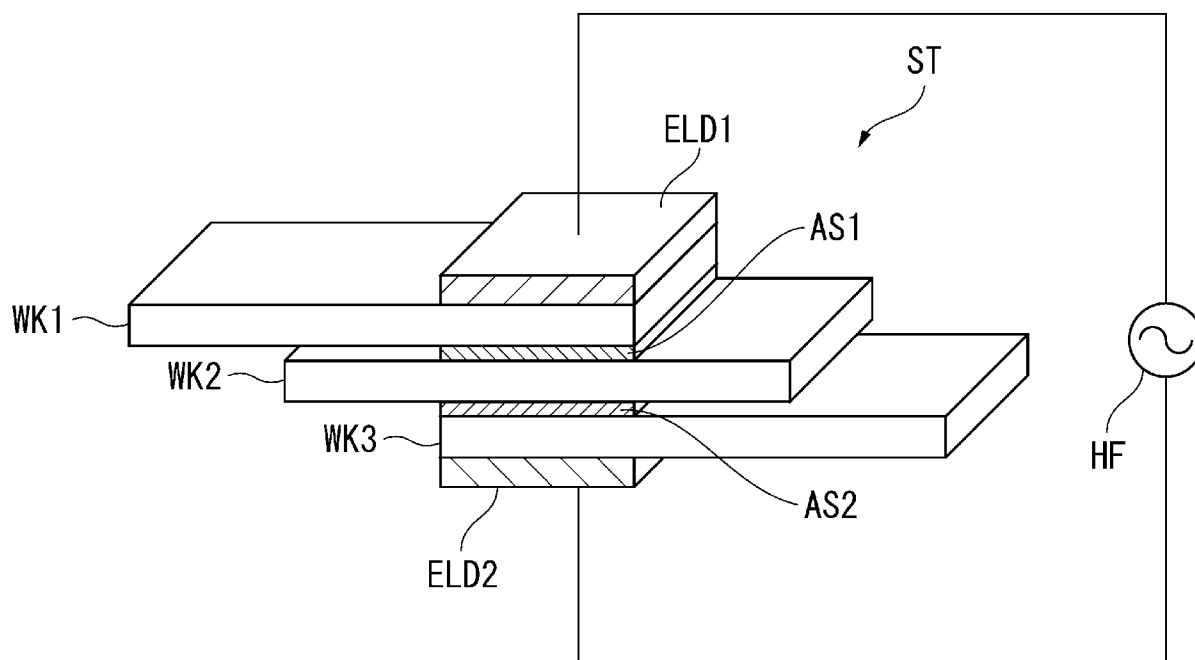
[図1]



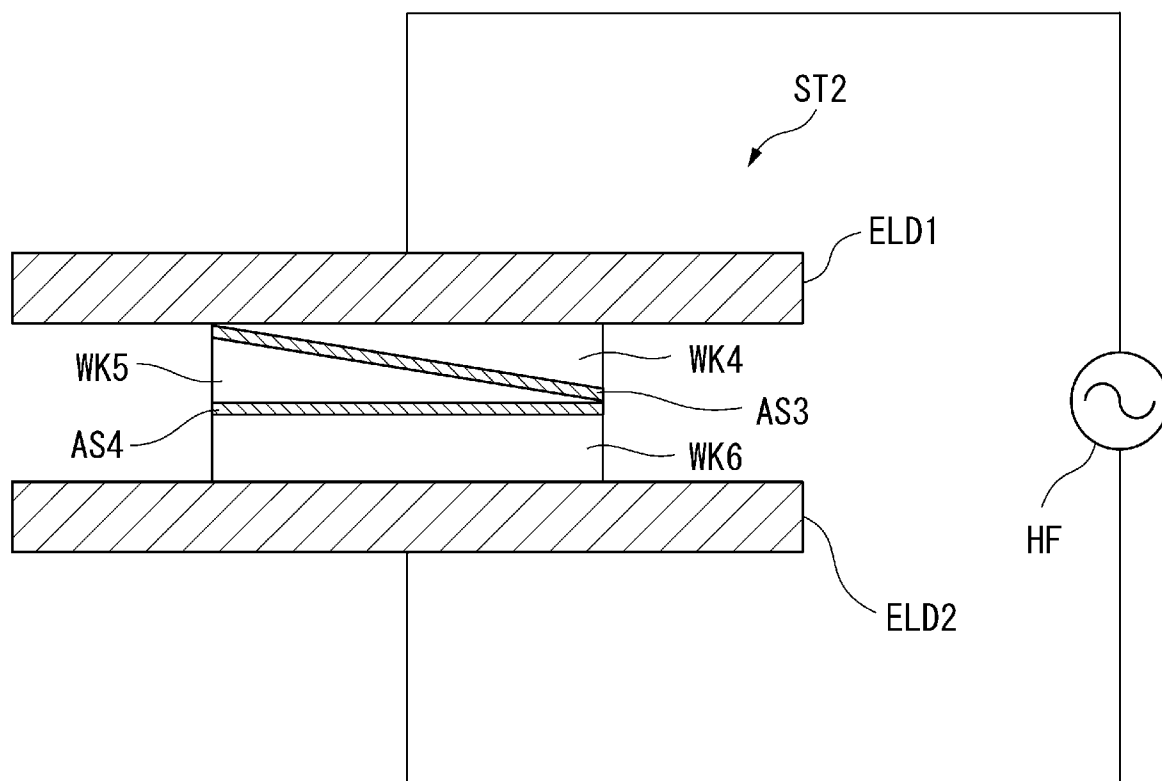
[図2]



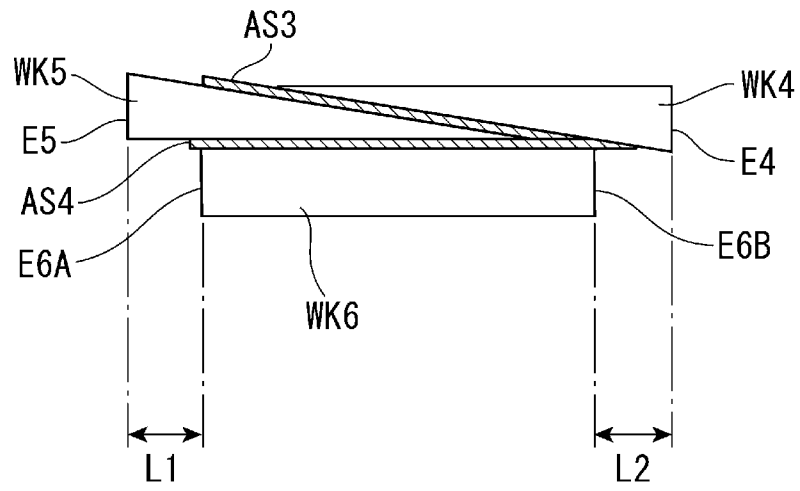
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/18(2006.01)i; C09J 5/06(2006.01)i; C09J 11/04(2006.01)i; C09J 201/00(2006.01)i; C09J 7/10(2018.01)i; C09J 7/30(2018.01)i; C09J 7/35(2018.01)i; H05B 6/54(2006.01)i; B32B 7/027(2019.01)i FI: C09J201/00; H05B6/54; C09J11/04; C09J7/30; C09J7/10; C09J5/06; C09J7/35; B32B27/18 Z; B32B27/00 D; B32B7/027</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B32B27/00; B32B27/18; C09J5/06; C09J11/04; C09J201/00; C09J7/10; C09J7/30; C09J7/35; H05B6/54; B32B7/027		
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) CAplus/REGISTRY (STN); Japio-GPG/FX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020/203206 A1 (LINTEC CORP) 08 October 2020 (2020-10-08) paragraphs [0028]-[0066], [0094], [0103]-[0118], fig. 1-4	1-14
Y		1-14
Y	WO 2018/079354 A1 (LINTEC CORP) 03 May 2018 (2018-05-03) paragraphs [0042]-[0060], fig. 5	1-14
A	JP 2010-6908 A (DENSO CORP) 14 January 2010 (2010-01-14) examples	1-14
A	JP 2020-70365 A (LINTEC CORP) 07 May 2020 (2020-05-07) examples	1-14
A	JP 2018-177825 A (LINTEC CORP) 15 November 2018 (2018-11-15) examples	1-14
A	JP 2014-213524 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 17 November 2014 (2014-11-17) examples	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 31 January 2022		Date of mailing of the international search report 15 February 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/JP2021/043772

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/203206 A1	08 October 2020	(Family: none)	
WO 2018/079354 A1	03 May 2018	JP 2019-94503 A	
		US 2020/0063001 A1	
		paragraphs [0138]-[0169], fig. 5	
		US 2019/0283334 A1	
		US 2019/0329504 A1	
		US 2019/0352546 A1	
		US 2020/0010730 A1	
		WO 2018/079355 A1	
		WO 2018/079356 A1	
		WO 2018/147351 A1	
		WO 2018/147352 A1	
		EP 3533847 A1	
		EP 3533848 A1	
		EP 3533849 A1	
		KR 10-2019-0075935 A	
		CN 109890923 A	
		CN 109890925 A	
		TW 201840776 A	
		TW 201843266 A	
		CN 110291166 A	
		CN 110300782 A	
		CN 109923184 A	
JP 2010-6908 A	14 January 2010	(Family: none)	
JP 2020-70365 A	07 May 2020	(Family: none)	
JP 2018-177825 A	15 November 2018	(Family: none)	
JP 2014-213524 A	17 November 2014	(Family: none)	
WO 2021/200686 A1	07 October 2021	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/18(2006.01)i; C09J 5/06(2006.01)i; C09J 11/04(2006.01)i; C09J 201/00(2006.01)i; C09J 7/10(2018.01)i; C09J 7/30(2018.01)i; C09J 7/35(2018.01)i; H05B 6/54(2006.01)i; B32B 7/027(2019.01)i FI: C09J201/00; H05B6/54; C09J11/04; C09J7/30; C09J7/10; C09J5/06; C09J7/35; B32B27/18 Z; B32B27/00 D; B32B7/027</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>B32B27/00; B32B27/18; C09J5/06; C09J11/04; C09J201/00; C09J7/10; C09J7/30; C09J7/35; H05B6/54; B32B7/027</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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022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> <p>CAplus/REGISTRY (STN); Japio-GPG/FX</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022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													
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																						
<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</td> <td>WO 2020/203206 A1 (リンテック株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) [0028]-[0066], [0094], [0103]-[0118], 図1-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2018/079354 A1 (リンテック株式会社) 03.05.2018 (2018-05-03) [0042]-[0060], 図5</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-6908 A (株式会社デンソー) 14.01.2010 (2010-01-14) 実施例</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-70365 A (リンテック株式会社) 07.05.2020 (2020-05-07) 実施例</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-177825 A (リンテック株式会社) 15.11.2018 (2018-11-15) 実施例</td> <td>1-14</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	WO 2020/203206 A1 (リンテック株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) [0028]-[0066], [0094], [0103]-[0118], 図1-4	1-14	Y		1-14	Y	WO 2018/079354 A1 (リンテック株式会社) 03.05.2018 (2018-05-03) [0042]-[0060], 図5	1-14	A	JP 2010-6908 A (株式会社デンソー) 14.01.2010 (2010-01-14) 実施例	1-14	A	JP 2020-70365 A (リンテック株式会社) 07.05.2020 (2020-05-07) 実施例	1-14	A	JP 2018-177825 A (リンテック株式会社) 15.11.2018 (2018-11-15) 実施例	1-14
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	WO 2020/203206 A1 (リンテック株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) [0028]-[0066], [0094], [0103]-[0118], 図1-4	1-14																					
Y		1-14																					
Y	WO 2018/079354 A1 (リンテック株式会社) 03.05.2018 (2018-05-03) [0042]-[0060], 図5	1-14																					
A	JP 2010-6908 A (株式会社デンソー) 14.01.2010 (2010-01-14) 実施例	1-14																					
A	JP 2020-70365 A (リンテック株式会社) 07.05.2020 (2020-05-07) 実施例	1-14																					
A	JP 2018-177825 A (リンテック株式会社) 15.11.2018 (2018-11-15) 実施例	1-14																					
<p><input checked="" 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。</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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										
* 引用文献のカテゴリー	“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																						
“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	“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																						
“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	“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																						
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																						
“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																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>31.01.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>15.02.2022</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>横山 敏志 4Z 2927</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3483</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-213524 A (日本電気硝子株式会社) 17.11.2014 (2014 - 11 - 17) 実施例	1-14
P, A	WO 2021/200686 A1 (リンテック株式会社) 07.10.2021 (2021 - 10 - 07) 実施例	1-14

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/JP2021/043772

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/203206 A1	08.10.2020	(ファミリーなし)	
WO 2018/079354 A1	03.05.2018	JP 2019-94503 A	
		US 2020/0063001 A1	
		[0138]-[0169], Fig.5	
		US 2019/0283334 A1	
		US 2019/0329504 A1	
		US 2019/0352546 A1	
		US 2020/0010730 A1	
		WO 2018/079355 A1	
		WO 2018/079356 A1	
		WO 2018/147351 A1	
		WO 2018/147352 A1	
		EP 3533847 A1	
		EP 3533848 A1	
		EP 3533849 A1	
		KR 10-2019-0075935 A	
		CN 109890923 A	
		CN 109890925 A	
		TW 201840776 A	
		TW 201843266 A	
		CN 110291166 A	
		CN 110300782 A	
		CN 109923184 A	
JP 2010-6908 A	14.01.2010	(ファミリーなし)	
JP 2020-70365 A	07.05.2020	(ファミリーなし)	
JP 2018-177825 A	15.11.2018	(ファミリーなし)	
JP 2014-213524 A	17.11.2014	(ファミリーなし)	
WO 2021/200686 A1	07.10.2021	(ファミリーなし)	