

(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, 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))

明 細 書

発明の名称：成型体および成型体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、成型体および成型体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶ポリマー（LCP）は、従来の基板材料であるポリイミド樹脂やエポキシ樹脂等に比べて、誘電率や誘電損失が小さいことに加え、吸水率も極めて小さく、吸水による誘電特性の変動が少ないために、回路基板に使用されている。

[0003] また、ビスマレイミド樹脂やエポキシ樹脂等に、補強繊維としてガラス繊維を含んだガラスビスマレイミド基板やガラスエポキシ基板等もリジッド基板材料として回路基板に使用されている。ここで、LCPを繊維化すると、繊維軸方向に対してはガラス繊維相当の高剛性の繊維となるため、LCP繊維はガラス繊維の代わりに補強繊維として用いることもできる。LCPはガラスよりも誘電特性が良好で、出来上がった回路基板は高周波特性の優れたものとなる。

[0004] LCPを用いて回路基板を作製するには、LCP繊維からなる織布、不織布、繊維シート等に、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂等の樹脂をディッピング等の方法で複合化した複合材料や多孔体等を使用することが提案されている（特許文献1～特許文献7）。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2009-260228号公報
特許文献2：特開2003-218485号公報
特許文献3：特開2012-224692号公報
特許文献4：特開2006-319324号公報
特許文献5：特開2007-118528号公報

特許文献6：特開2007-169422号公報

特許文献7：特開2006-1959号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、上記のような方法で複合化した複合材料や多孔体を使用して回路基板を作製する場合、シート状の形態にしかすることができない、強度が弱い、うねりや凹凸が大きい等の問題が生じる。
- [0007] また、これらの複合材料や多孔体を積層して多層化した場合、層間で樹脂同士の接着は生じるが、LCP繊維同士が接着することはないため、層間で十分な接着強度が得られない。特に多孔体の場合は、熱プレス機を用いて加熱加圧することで層間を接着しようとする、多孔体を形成している樹脂が軟化して内部の孔が潰れてしまい、想定通りの特性が得られないため、層間の接着には別途接着剤を用いる必要がある。
- [0008] 本開示は、上記の課題に鑑み、微細な繊維のLCPを用いて強度の強い、かつ、層間の接着強度に優れた成型体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示の成型体は、
液晶ポリマーパウダーを含み、任意に樹脂を含む成型体であって、
前記液晶ポリマーパウダーは、液晶ポリマーからなる繊維状の粒子を含み、
前記液晶ポリマーからなる繊維状の粒子の平均径は、 $2\mu\text{m}$ 以下であり、
前記樹脂は、耐熱性を有し、
前記樹脂は、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂である。

発明の効果

- [0010] 本開示によれば、微細な繊維のLCPを用いて強度の強い、かつ、層間の接着強度に優れた成型体を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は、実施例2における成型体の表面を撮影したSEM写真である。
- [図2]図2は、実施例2における成型体の断面を撮影した光学顕微鏡写真である。
- [図3]図3は、実施例3における成型体の表面を撮影したSEM写真である。
- [図4]図4は、実施例3における成型体の断面を撮影した光学顕微鏡写真である。
- [図5]図5は、実施例3における成型体をフィルム状にして撮影した写真である。
- [図6]図6は、比較例5における成型体をフィルム状にして撮影した写真である。
- [図7]図7は、実施例4におけるフレキシブルプリント基板を撮影した写真である。
- [図8]図8は、実施形態の成型体の製造工程を示すフロー図の一例である。
- [図9]図9は、実施形態の成型体の製造工程を示すフロー図の別の一例である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施形態について説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。

[0013] <成型体>

本開示の一実施形態に係る成型体は、液晶ポリマーパウダー（LCPパウダー）を含み、LCPパウダーは、液晶ポリマーからなる繊維状の粒子（液晶ポリマー繊維：LCP繊維）を含み、LCP繊維の平均径は、 $2\mu\text{m}$ 以下である。また、成型体は、樹脂を任意に含み、樹脂は、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂である。

[0014] （液晶ポリマーパウダー）

液晶ポリマーとしては、特に限定されないが、例えば、サーモトロピック液晶ポリマー等が挙げられる。サーモトロピック液晶ポリマーとは、例えば、芳香族ジオール、芳香族ジカルボン酸、芳香族ヒドロキシカルボン酸等の

モノマーを主体として合成される芳香族ポリエステルであり、熔融時に液晶性を示すものである。

[0015] 液晶ポリマーの分子は、分子軸の軸方向に負の線膨張係数（CTE）を有しており、分子軸の径方向に正のCTEを有している。

[0016] 液晶ポリマーは、アミド結合を有していないことが好ましい。アミド結合を有していないサーモトロピック液晶ポリマーとしては、例えば、1型液晶ポリマーと呼ばれる融点が高く、CTEが低いパラヒドロキシ安息香酸とテレフタル酸とジヒドロキシビフェニルとの共重合体（パラヒドロキシ安息香酸とエチレンテレフタレートとの共重合体）、または、1.5型（もしくは3型）と呼ばれる1型液晶ポリマーと2型液晶ポリマーとの間の融点を有するパラヒドロキシ安息香酸と2,6-ヒドロキシナフトエ酸との共重合体が挙げられる。

[0017] LCPパウダーに含まれるLCP繊維は、繊維状の部分を含んでいれば特に限定されない。繊維状の部分は直鎖状であってもよく、分岐等を有していてもよい。

[0018] LCP繊維の平均径は、2 μm 以下であり、好ましくは1 μm 以下である。また、LCP繊維の平均アスペクト比は、好ましくは10以上500以下であり、より好ましくは10以上300以下である。

[0019] なお、LCP繊維の平均径および平均アスペクト比は、以下の方法によって測定される。

[0020] 測定対象となるLCP繊維からなるLCPパウダーをエタノールに分散させて、0.01質量%のLCPパウダーが分散されたスラリーを調製する。このとき、スラリー中の水分の含有率が1質量%以下となるようにスラリーを調製する。そして、このスラリーをスライドガラス上に5~10 μL 滴下した後、スライドガラス上のスラリーを自然乾燥させる。スラリーを自然乾燥させることにより、スライドガラス上にLCPパウダーが配置される。

次に、スライドガラス上に配置されたLCPパウダーの所定の領域を、走査型電子顕微鏡（SEM）で観察することにより、LCPパウダーを構成す

る粒子（LCP繊維）の画像データを100以上採集する。なお、画像データの採集においては、画像データの数が100以上となるように、LCPの一粒あたりのおおきさに応じて上記領域を設定する。また、LCPの各粒子について、画像データの採取の漏れまたは測定誤差の発生を抑制するため、SEMの拡大倍率を500倍、3000倍、または、10000倍に適宜変更して、上記画像データを採取する。

次に、採取した上記各画像データを用いて、LCP繊維の各々の長手方向寸法と、幅方向寸法とを測定する。

上記画像データの各々に撮影された一つのLCP繊維において、その一端部から当該粒子の略中央を通過して当該一端部の反対側の端部に到達する経路のうち、最も長い経路の両端を結ぶ直線の方角を長手方向と定義する。そして、当該最も長い経路の両端を結ぶ直線の長さを、長手方向寸法として測定する。

また、LCPパウダーの一粒の、上記長手方向において互いに異なる3箇所の地点で、長手方向に直交する方向における粒子の寸法を測定する。この3箇所の地点で測定された寸法の平均値を、LCPパウダーの一粒あたりの幅方向寸法（繊維径）とする。

さらに、繊維径に対する長手方向寸法の比〔長手方向寸法／繊維径〕を算出して、LCP繊維のアスペクト比とする。

そして、100個のLCP繊維について測定された繊維径の平均値を平均径とする。

また、100個のLCP繊維について測定されたアスペクト比の平均値を平均アスペクト比とする。

[0021] なお、上記繊維状の粒子は、繊維状の粒子が凝集した凝集体として、LCPパウダーに含まれていてもよい。

[0022] また、上記繊維状の粒子は、繊維状の粒子を構成するLCP分子の軸方向と、繊維状の粒子の長手方向とが互いに一致する傾向がある。なお、LCPパウダーが製造される場合、LCP分子が束になることで形成されている複

数のドメイン同士の間で破壊が生じることで、LCP分子の軸方向が繊維状の粒子の長手方向に沿って配向するためであると考えられる。

[0023] LCPパウダーにおいては、繊維状の粒子以外の粒子（実質的に繊維化されていない塊状粒子）の含有率（個数比率）が20%以下であることが好ましい。例えば、LCPパウダーを平面上に載置したときに最大高さが10 μ m以下の粒子が繊維状の粒子であり、最大高さが10 μ mより大きい粒子が塊状粒子である。

[0024] LCPパウダーは、レーザ回折散乱法による粒子径分布測定装置を用いた粒度測定により測定されるD50（平均粒径）の値が、13 μ m以下であることが好ましい。

[0025] （樹脂）

本実施形態の成型体は、樹脂を任意に含み、樹脂を含むことが好ましい。樹脂は、耐熱性を有し、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である。樹脂の種類は、適宜選択すればよい。

[0026] 耐熱性を有する熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン等が挙げられる。耐熱性を有する熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂が好ましい。

[0027] 耐熱性を有する熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、シクロオレフィンポリマー、ポリベンゾイミダゾール樹脂、シンジオタクチックポリスチレン等が挙げられる。耐熱性を有する熱可塑性樹脂としては、溶剤可溶型熱可塑性樹脂が好ましく、例えば、溶剤可溶型ポリイミド樹脂、溶剤可溶型液晶ポリマー、ポリアリレート、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、シクロオレフィンポリマー、ポリベンゾイミダゾール樹脂、シンジオタクチックポリスチレンが挙げられる。

[0028] （添加物）

本実施形態の成型体は、添加物を含んでいてもよい。成型体が添加物を含

むことで、添加物が有する機能、例えば、難燃性、熱伝導性、高誘電率、低誘電率、強磁性等の機能を成型体に付与することができる。また、例えば、成型体の強度を強めること等もできる。添加物としては、例えば、無機フィラー、金属粉、有機フィラー等が挙げられる。

[0029] (その他)

本実施形態の成型体は、本開示の目的を阻害しない範囲内で、例えば、硬化剤や硬化促進剤を含んでいてもよい。

[0030] (効果)

本実施形態の成型体は、上述のLCP繊維同士が接着することから、強度の強い成型体となる。また、成型体を積層した場合、異なる層のLCP繊維同士が層間で接着することから、層間の接着強度にも優れた成型体となる。なお、本実施形態の成型体は、LCP繊維が加熱により相互に接着するため、LCP繊維同士を接着する接着剤を必要としない。

[0031] <成型体の製造方法>

以下、本実施形態の成型体の製造方法の各工程について説明する。

[0032] [樹脂として熱硬化性樹脂を使用した場合の成型体の製造方法]

図8に示されるように、本実施形態に係る成型体の製造方法の一例としては、分散工程(S1)と、複合化工程(S2)と、第1加熱工程(S3)と、第2加熱工程(S4)と、を備える。

[0033] まず、分散工程(S1)に用いられるLCPパウダーの作製方法の詳細を説明する。該LCPパウダーは、例えば、以下の粗粉碎工程、微粉碎工程、粗粒除去工程、および、繊維化工程を、この順で実施することにより、作製することができる。

[0034] LCPパウダーの作製に用いられるLCPからなる原料(LCP原料)の形状としては、例えば、一軸配向したペレット、二軸配向したフィルム、粉体状のLCP等が挙げられる。LCP原料を構成するLCPは、上述のLCP繊維を構成するLCPと同様である。

[0035] (粗粉碎工程)

粗粉碎工程においては、L C P原料を粗粉碎する。例えば、L C P原料を、カッターミルで粗粉碎する。粗粉碎されたL C P粒子の大きさは、後述する微粉碎工程の原料として用いることができる限り、特に限定されない。粗粉碎されたL C P粒子の最大粒径は、例えば3 mm以下である。

[0036] なお、粗粉碎工程を必ずしも実施する必要はない。例えば、L C P原料が微粉碎工程の原料として用いることができるものであれば、L C P原料を直接微粉碎工程の原料として使用してもよい。

[0037] (微粉碎工程)

微粉碎工程においては、(粗粉碎工程後の)L C P原料を、液体窒素に分散させた状態で粉碎して、粒状の微粉碎液晶ポリマー(微粉碎L C P)を得る。

[0038] 微粉碎工程においては、メディアを用いて、液体窒素に分散しているL C P原料を粉碎することが好ましい。メディアは、例えばビーズである。本実施形態の微粉碎工程においては、液体窒素を取り扱うという観点から、比較的技術的な問題が少ないビーズミルを用いることが好ましい。微粉碎工程に用いることができる装置としては、例えば、アイメックス社製の液体窒素ビーズミルである「L N M - 0 8」が挙げられる。

[0039] 微粉碎工程により得られる粒状の微粉碎L C Pは、レーザ回折散乱法による粒子径分布測定装置で測定したD 5 0が5 0 μ m以下であることが好ましい。これにより、下記に示す繊維化工程において粒状の微粉碎L C Pがノズルで詰まることを抑制することができる。

[0040] (粗粒除去工程)

次に、粗粒除去工程において、上記微粉碎工程で得られた粒状の微粉碎L C Pから粗粒を除去する。例えば、粒状の微粉碎L C Pをメッシュで篩いにかけることにより、篩下の粒状の微粉碎L C Pを得るとともに、篩上の粒状のL C Pを除去することで、粒状の微粉碎L C Pに含まれる粗粒を除去することができる。メッシュの種類は適宜選択すればよいが、メッシュとしては、例えば目開きが5 3 μ mのものが挙げられる。なお、粗粒除去工程を必ず

しも実施する必要はない。

[0041] (繊維化工程)

次に、繊維化工程において、粒状LCPを湿式高圧破碎装置で破碎して、LCPパウダーを得る。繊維化工程においては、まず、微粉碎LCPを繊維化工程用の分散媒に分散させる。分散させる微粉碎LCPは、粗粒が除去されていなくてもよいが、粗粒が除去されていることが好ましい。繊維化工程用の分散媒としては、例えば、水、エタノール、メタノール、イソプロピルアルコール、トルエン、ベンゼン、キシレン、フェノール、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルエーテル、ジメチルエーテル、ヘキサン、または、これらの混合物等が挙げられる。

[0042] そして、繊維化工程用の分散媒に分散させた状態の微粉碎LCP、すなわち、ペースト状またはスラリー状の微粉碎LCPを、高圧で加圧した状態で、ノズルを通過させる。高圧でノズルを通過させることにより、ノズルでの高速流動による剪断力または衝突エネルギーがLCPに作用して、粒状の微粉碎LCPを破碎することで、LCPの繊維化が進行し、微細なLCP繊維からなるLCPパウダーを得ることができる。上記ノズルのノズル径は、高い剪断力または高い衝突エネルギーを与えるという観点から、上記ノズルにおいて微粉碎LCPの詰まりが発生しない範囲で可能な限り小さくすることが好ましい。上記の粒状の微粉碎LCPは粒径が比較的小さいため、繊維化工程において用いる湿式高圧破碎装置におけるノズル径を小さくすることができる。ノズル径は、例えば0.2mm以下である。

[0043] なお、上述したように、粒状の微粉碎LCPに複数の微細なクラックが形成されている。このため、湿式高圧破碎装置での加圧により、分散媒が、微細なクラックから微粉碎LCPの内部に侵入する。そして、ペースト状またはスラリー状の微粉碎LCPがノズルを通過して常圧下に位置したときに、微粉碎LCPの内部に侵入した分散媒がわずかな時間で膨張する。微粉碎LCP内部に侵入した分散媒が膨張することにより、微粉碎LCPの内部から、破壊が進行する。このため、微粉碎LCPの内部まで繊維化が進み、かつ

、LC Pの分子が一方向に並んでいるドメイン単位に分離する。このように、本実施形態における繊維化工程においては、本実施形態における微粉碎工程で得られた粒状の微粉碎LC Pを解繊することで、従来の凍結粉碎法で得られた粒状のLC Pを破碎することで得られるLC Pパウダーより、塊状粒子の含有率が低く、かつ、微細なLC P繊維からなる、LC Pパウダーを得ることができる。

[0044] なお、本実施形態における繊維化工程においては、微粉碎LC Pを、複数回、湿式高圧破碎装置で破碎することにより、LC Pパウダーを得てもよいが、製造効率の観点からは、湿式高圧破碎装置による破碎の回数は少ないことが好ましく、例えば、5回以下である。

[0045] (分散工程：S1)

成型体の製造方法の最初の工程である分散工程においては、樹脂を溶媒に溶解させた溶液中に、上記作製したLC Pパウダーを分散させることで液状の混合物にする。また、熱硬化性樹脂には硬化前は液状のものもあり、塗膜形成のために熱硬化性樹脂を溶媒に溶解させる必要がない場合もあるが、乾燥による体積の減少を利用して繊維の面配向を行なえることから、熱硬化性樹脂を溶媒に溶解させることが好ましい。

[0046] 分散工程において使用される溶媒としては、樹脂を溶解することができ、かつ、LC Pパウダーを溶解できないものであればよく、例えば、アセトン、N-メチル-2-ピロリドン (NMP)、トルエン、メチルエチルケトン (MEK)、N,N-ジメチルアセトアミド (DMAC)、酢酸エチル、ベンゼン、クロロホルム等が挙げられる。

[0047] LC Pパウダーと樹脂との混合割合は、例えば、LC Pパウダーと樹脂とを体積割合で1：99から75：25混合してもよい。

[0048] また、添加物を含む成型体を製造する場合、本工程で添加物を加えることで、液状のLC Pパウダー、樹脂および添加物の混合物を得る。添加物の混合割合は、混合物に対して50体積%以下にすることが好ましい。

[0049] なお、成型体が硬化剤や硬化促進剤を含む場合も、本工程において混合さ

せる。硬化剤や硬化促進剤の混合割合は、本開示の目的を阻害しない範囲内で適宜調整される。

[0050] (複合化工程：S2)

次に、複合化工程において、液状の混合物を乾燥させてLCP繊維と樹脂との複合体を形成する。本発明の一実施形態において、複合化工程は、例えば、塗布工程と、乾燥工程とを含む。なお、以降の説明において、LCP繊維と樹脂との複合体を単に「複合体」と称する場合がある。

[0051] 塗布工程においては、液状の混合物を、基材に塗布する。ここで、「基材」とは、液状の混合物を塗布するための材料や支持材を示し、例えば、銅箔等の金属箔、ポリイミドフィルム、PTFEフィルム、または、ガラス繊維織物等の補強材と、樹脂とは接着しにくい耐熱性樹脂とからなる複合シート等が挙げられる。

[0052] 次に乾燥工程により、上記基材に塗布された液状の混合物を加熱乾燥させることで、溶媒を気化させる。上記の加熱乾燥により、上記基材上に複合体が形成される。

[0053] また、乾燥工程においては、液状の混合物から徐々に溶媒が除去されるため、液状の混合物の全体の厚さは乾燥中に徐々に薄くなる。よって、複合体の厚さは、製品上に形成された液状の混合物の全体の厚さと比較して薄くなる。

[0054] さらに、乾燥中に液状の混合物の全体の厚さが徐々に薄くなるにつれて、LCPパウダー中の繊維状の粒子の長手方向の向きが変化する。具体的には、繊維状の粒子のうち、液状の混合物の全体の厚み方向に長手方向を有する繊維状の粒子が、上記基材の主面内方向に長手方向が向くように傾く。このため、形成された複合体中の上記繊維状の粒子の長手方向には、異方性がある。

[0055] 上記複合化工程においては、乾燥工程によって上記基材上に形成された複合体の上にさらに液状の混合物を塗布した後、これを乾燥させることで溶媒を気化させてもよい。このように、上記複合化工程においては、塗布工程と

乾燥工程とをこの順で繰り返し備えていてもよい。これにより、所望の目付を有する複合体を得ることができる。また、塗布工程と乾燥工程とを繰り返し行う場合、各塗布工程毎にLCPパウダー、樹脂および添加物の混合割合を変更した混合物を使用してもよい。これにより、所望の性質を有する成型体を形成可能な複合体を得ることができる。

[0056] 次に、乾燥工程後にさらに熱処理を行い、熱硬化性樹脂を半硬化状態（いわゆるBステージ）にしてもよい。半硬化状態にする条件（加熱温度および保持時間）は、使用する熱硬化性樹脂の硬化特性によって異なるが、後述する第1加熱工程よりも低温で行うことが好ましい。

[0057] （第1加熱工程：S3）

次に、第1加熱工程において複合体を加熱することで、中間体を得る。

[0058] 第1加熱工程における加熱温度は、使用する熱硬化性樹脂、硬化剤、触媒等の組み合わせによって異なるが、十分に架橋が進み、かつ、過剰反応による異常発熱等が生じない範囲で行う。また、第1加熱工程における加熱温度は、後述する第2加熱工程における加熱温度よりも低いことが好ましい。

[0059] 第1加熱工程における保持時間は、架橋反応が十分に進む時間であればよく、例えば、5分以上とすればよく、15分以上でもよい。

[0060] また、第1加熱工程においては、加熱と同時に圧力を加えてもよい。積層した成型体を製造する場合、第1加熱工程において、加熱と同時に圧力を加える。圧力は、10MPa以下とすることが好ましい。圧力が10MPaを超える場合、LCP樹脂が溶融して流動するからである。また、成型体間でLCP繊維の接着が十分に行われるために、圧力は、1MPa以上であることが好ましい。

[0061] なお、プレス機で圧力を掛ける場合、プレス機と複合体との間に、リリースフィルムとしてポリイミドフィルム、PTFEフィルム、または、ガラス繊維織物等の補強材と、LCPとは接着しにくい耐熱性樹脂とからなる複合シート等を挟んでもよい。

[0062] （第2加熱工程：S4）

次に、第2加熱工程において、中間体を加熱することで、成型体を得る。また、第2加熱工程においては、イナートガス雰囲気下で加熱してもよい。このようにすることで、より成型体の強度を向上させることができる。

[0063] 第2加熱工程における加熱温度は、LCPパウダーの融点の -60°C から -5°C の範囲である。加熱温度がLCPパウダーの融点の -60°C よりも低い場合、LCP繊維同士の接着が弱く、実用上の強度をもった成型体を得ることができない。加熱温度がLCPパウダーの融点の -5°C よりも高い場合、LCP繊維が軟化して変形してしまうため、成型体を維持することができない。加熱温度は、LCPパウダーの融点の -50°C から -10°C の範囲であることが好ましく、LCPパウダーの融点の -40°C から -20°C の範囲であることがより好ましい。

[0064] 第2加熱工程における保持時間は、特に制限はなく、例えば、5分以上とすればよく、15分以上でもよい。また、長時間保持することでより強度の強い成型体となることから、例えば、30分以上とすればよく、60分以上でもよい。

[0065] (その他の工程)

必要に応じて、成型体に接合した基材をエッチング等により除去してもよい。これにより、基材が接合していない成型体を得ることができる。また、銅箔を基材とした場合は、銅箔を部分的に除去することで配線パターンを得ることができる。

[0066] また、成型体を積層する場合、基材除去後に、別の成型体に接触する面にプラズマ処理を行ってもよい。これにより、成型体の表面部分のLCP繊維を被覆している樹脂が除去されるので、積層する互いの成型体のLCP繊維が接するようになり、LCP繊維同士の融着が促進される。

[0067] [樹脂として熱可塑性樹脂を使用した場合の成型体の製造方法]

図9に示されるように、本実施形態に係る成型体の製造方法の一例としては、分散工程(S1)と、複合化工程(S2)と、加熱工程(S3)と、を備える。なお、LCPパウダーの作製方法およびその他の工程は、上述の〔

樹脂として熱硬化性樹脂を使用した場合の成型体の製造方法]と同様であるため、説明は省略する。また、分散工程(S1)および複合化工程(S2)においては、上述の説明の「液状の混合物」を「ペースト状の混合物」に読み替えるものとする。

[0068] (加熱工程:S3)

加熱工程において、複合体を加熱することで、成型体を得る。また、加熱工程においては、イナートガス雰囲気下で加熱してもよい。このようにすることで、より成型体の強度を向上させることができる。

[0069] 加熱工程における加熱温度は、LCPパウダーの融点の -60°C から -5°C の範囲である。加熱温度がLCPパウダーの融点の -60°C よりも低い場合、LCP繊維同士の接着が弱く、実用上の強度をもった成型体を得ることができない。加熱温度がLCPパウダーの融点の -5°C よりも高い場合、LCP繊維が軟化して変形してしまうため、成型体を維持することができない。加熱温度は、LCPパウダーの融点の -50°C から -10°C の範囲であることが好ましく、LCPパウダーの融点の -40°C から -20°C の範囲であることがより好ましい。

[0070] 加熱工程における保持時間は、特に制限はなく、例えば、5分以上とすればよく、15分以上でもよい。また、長時間保持することでより強度の強い成型体となることから、例えば、30分以上とすればよく、60分以上でもよい。

[0071] また、加熱工程においては、加熱と同時に圧力を加えてもよい。積層した成型体を製造する場合、加熱工程において、加熱と同時に圧力を加える。圧力は、 10MPa 以下とすることが好ましい。圧力が 10MPa を超える場合、LCP樹脂が溶融して流動するからである。また、成型体間でLCP繊維の接着が十分に行われるために、圧力は、 1MPa 以上であることが好ましい。

[0072] なお、プレス機で圧力を掛ける場合、プレス機と複合体との間に、リリースフィルムとしてポリイミドフィルム、PTFEフィルム、または、ガラス

繊維織物等の補強材と、LCPとは接着しにくい耐熱性樹脂とからなる複合シート等を挟んでもよい。

[0073] (樹脂除去工程：S5)

樹脂として溶剤可溶型熱可塑性樹脂を使用した場合、成型体から溶剤可溶型熱可塑性樹脂の少なくとも一部を除去してもよい。これにより、除去された樹脂部分が多孔化された成型体を得ることができる。

[0074] 樹脂の除去は、例えば、成型体を加熱後に溶剤で処理することで、溶剤可溶型熱可塑性樹脂を除去してもよい。加熱温度は、使用する溶剤が急激に気化しない範囲とすることが好ましい。溶剤は、LCPパウダーを溶解させず、熱可塑性樹脂のみを溶解させるものが好ましい。

実施例

[0075] 以下、実施例を挙げて本開示をより詳細に説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。

[0076] 《試験1》

<実施例1>

(液晶ポリマーパウダーの製造)

実施例1においては、まず、LCP原料として、一軸配向したLCPのペレット(直径3~4mmの円柱状のペレット、融点：315℃)を準備した。LCPの材質は、パラヒドロキシ安息香酸と4,6-ヒドロキシナフトエ酸との共重合体である。

[0077] このLCP原料をカッターミル(IKA製、MF10)により粗粉碎した。粗粉碎されたLCPを、カッターミルの排出口に設けられた3mm径のメッシュを通過させることで、粗粉碎LCPを得た。

[0078] 次に、粗粉碎LCPを、液体窒素ビーズミル(アイメックス社製、LNM-08、ベッセル容量：0.8L)で微粉碎した。具体的には、500mLのメディアと、30gの粗粉碎LCPとをベッセルに投入して、回転数2000rpmで120分間粉碎処理を行った。メディアとしては、直径が5mmのジルコニア(ZrO_2)製のビーズを使用した。なお、液体窒素ビーズミル

ルにおいては、粗粉碎LCPが液体窒素中に分散した状態で、湿式粉碎処理が行われる。このように、粗粉碎LCPを、液体窒素ビーズミルで粉碎することにより、粒状の微粉碎LCPが得られた。

[0079] この微粉碎LCPについて、粒度を測定した。粒度測定においては、分散媒に分散させた微粉碎LCPについて、10秒間の超音波処理を実施した後、レーザ回折散乱法による粒子径分布測定装置（堀場製作所製、LA-950）にセットして、粒度測定を行った。なお、分散媒としては、エタノールを主剤とした混合溶剤であるエキネン（登録商標、日本アルコール販売株式会社）を用いた。微粉碎LCPのD50の測定値は23 μ mであった。

[0080] 次に、微粉碎LCPをエキネンに分散させてなる分散液を、目開き53 μ mのメッシュで篩い、微粉碎LCPに含まれる粗粒を除去するとともに、メッシュを通過した微粉碎LCPを回収した。当該粗粒除去による微粉碎LCPの収率は85質量%であった。

[0081] 次に、粗粒が除去された微粉碎LCPを、20質量%エタノール水溶液に分散させた。微粉碎LCPが分散したエタノールスラリーを、湿式高压破碎装置を用いて、ノズル径0.2mm、圧力200MPaの条件にて、繰り返し5回破碎することにより、繊維化した。湿式高压破碎装置としては、高压分散機（吉田機械興業株式会社製のナノヴェイタ）を用いた。微粉碎LCPが分散したエタノールスラリーをスプレードライヤーにて乾燥することにより、LCPパウダーが得られた。LCPパウダーに含まれる100個のLCP繊維について測定された繊維径の平均径は、0.8 μ mであった。

[0082] （成型体の製造）

樹脂（熱硬化性樹脂）として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（三菱ケミカル株式会社、jER828）を、硬化剤として、イミダゾール系硬化剤（三菱ケミカル株式会社、EMI24）を準備した。

[0083] 上記樹脂および上記硬化剤を、溶媒であるアセトンに溶解させて第1混合液を得た。樹脂、硬化剤および溶媒の混合割合は、質量比で10:0.2:89.8であった。第1混合液に上記で得られたLCPパウダーを混合する

ことで、第2混合液を得た。第2混合液中の上記樹脂とLCPパウダーとの混合割合は、体積比で9：1であった。

[0084] 次に、第2混合液を厚さ0.1mmのメタル版を用いて、厚さ12 μ mの無粗化電解銅箔（古川電気工業株式会社製、F0-WS-12）の表面上に塗布した。そして、第2混合液が塗布された電解銅箔を、150 $^{\circ}$ Cの熱風オーブンで60分間加熱することにより、溶媒であるアセトンを気化させ、電解銅箔上の第2混合液を乾燥させたうえで樹脂を硬化させて硬化体を得た。該硬化体と一体化した銅箔を、塩化第二鉄を用いて完全に除去し、コアとなるLCP繊維と硬化済み熱硬化性樹脂との複合体（第1複合体）を得た。

[0085] 次に、第2混合液を同様のメタル版を用いて、厚さ12 μ mの電解銅箔（古川電気工業株式会社製、FWJ-WS-12）の粗化处理された表面上に塗布した。そして、第2混合液が塗布された電解銅箔を、120 $^{\circ}$ Cの熱風オーブンで5分間加熱することにより、溶媒であるアセトンを気化させ、電解銅箔上の第2混合液を乾燥させたうえで樹脂を半硬化させた。これにより、電界銅箔上に、薄いLCP繊維と半硬化して常温で固体となった樹脂との複合体（第2複合体）を形成した。

[0086] 次に、上記第1複合体の電解銅箔を除去した面と、上記第2複合体の電解銅箔側とは反対側の面とを、プラズマ処理装置（サムコ株式会社、プラズマクリーナーPC-300）を用いて、プラズマ処理を行った。プラズマ処理は、処理ガスとしてアルゴンを用い、流量を10sccm、出力を250Wの条件で5分間行った。

[0087] 次に、上記のプラズマ処理をした第1複合体および第2複合体を、真空高温プレス装置（北川精機株式会社製、KVHC）を用いて加熱プレスした。具体的には、まず、第1複合体および第2複合体の、プラズマ処理を行った面同士が接するように配置し、さらに第1複合体の第2複合体側とは反対側にリリースフィルムを積層させ、積層体を得た。リリースフィルムとしては、ポリイミドフィルム（東レ・デュポン社製、カプトン（登録商標）100H、厚み：25 μ m）を使用した。そして、真空高温プレス装置に、上記積層体を

セットし、電解銅箔とともに、温度を150℃、プレス圧力を2Mpaとして20分間プレスした。加熱プレス終了後、リリースフィルムを取り除いて、電解銅箔上に形成された中間体を得た。

[0088] 上記中間体をステンレスバットに静置し、熱風式イナートオーブン（光洋サーモシステム株式会社製、イナートガスオーブンINH-21CD）で加熱した。具体的には、窒素気流下、270℃で15分間加熱処理を行った。これにより、実施例1の成型体を得た。

[0089] <実施例2>

実施例2では、樹脂（熱可塑性樹脂）として、溶剤可溶型ポリイミド樹脂（株式会社ピーアイ技術研究所、Q-AD-X0516、固形分濃度10質量%）を用いた。

[0090] 上記樹脂および実施例1と同様のLCPパウダーを、溶媒であるNMPに溶解させて固形分率が8体積%のペースト状の混合物を得た。混合物中の上記樹脂とLCPパウダーとの混合割合は、体積比で9：1であった。

[0091] 次に、ペースト状の混合物を厚さ0.4mmのメタル版を用いて、実施例1の第1複合体と同様の無粗化電解銅箔の表面上に塗布した。そして、ペースト状の混合物が塗布された電解銅箔を、150℃の熱風オーブンで15分間加熱することにより、溶媒であるNMPを気化させ、電解銅箔上のペースト状の混合物を乾燥させた。このようにして、電解銅箔上に、複合体を形成した。

[0092] 上記複合体を2個準備し、実施例1と同様の方法で電解銅箔を除去した。そして、一方の複合体の電解銅箔を除去した面と、もう一方の複合体の電解銅箔を除去した面とは反対側の面とを、実施例1と同様のプラズマ処理装置を用いて同様の条件でプラズマ処理を行った。

[0093] 上記のプラズマ処理を行った各複合体を、実施例1と同様の真空高温プレス装置を用いて加熱プレスした。具体的には、まず、プラズマ処理を行った面同士が接するように各複合体を積層させ、各複合体のプラズマ処理を行った面とは反対側、すなわち、積層させた複合体の、真空高温プレス装置のP

レス板に接する面にリリースフィルムを積層させ、積層体を得た。リリースフィルムとしては、PTFEスライドフィルム(厚み：50 μ m)を使用した。次に、真空高温プレス装置に、上記積層体をセットし、温度を280 $^{\circ}$ C、プレス圧力を6Mpaとして20分間プレスした。加熱プレス終了後、リリースフィルムを取り除いた。これにより、実施例2の成型体を得た。

[0094] <比較例1>

比較例1では、実施例1において、熱風式イナートオーブンによる加熱を行わなかった。すなわち、実施例1の中間体が比較例1の成型体に該当する。

[0095] <比較例2>

比較例2では、実施例2において真空高温プレス装置の温度を250 $^{\circ}$ Cとした点を除いては、実施例2と同様にして、比較例2の成型体を得た。

[0096] <比較例3>

比較例3では、実施例1で用いた第1混合液に、市販のメルトブロー不織布を含侵させた。それ以外の点は、実施例1と同様にして、比較例3の成型体を得た。

[0097] <比較例4>

比較例4では、実施例2と同様の樹脂および比較例3と同様のメルトブロー不織を、NMPに含侵させた。それ以外の点は、実施例2と同様にして、比較例4の成型体を得た。

[0098] [成型体の観察]

実施例1～2および比較例1～4における成型体をNMPに3分間浸漬した。その結果、実施例1～2の成型体では、樹脂は膨潤しているものの、成型体の積層面の剥離は確認されなかった。また、成型体の断面をSEMで観察したところ、積層面も含めてLCP繊維同士が融着していることが確認できた。

[0099] 一方、比較例1～4の成型体では、樹脂は膨潤しており、成型体の積層面も剥離していることが確認された。また、成型体の断面をSEMで観察した

ところ、積層面も含めてLCP繊維同士の融着が不十分または融着していないことが確認できた。

[0100] なお、図1は、実施例2における成型体の表面のSEM写真である。図1より、成型体の表面は、うねりや凹凸が小さいことが確認できた。また、図2は、実施例2における成型体のNMPによる処理前の断面のSEM写真である。図2より、成型体が接着していることが確認できた。

[0101] <<試験2>>

<実施例3>

実施例2の成型体を準備した。該成型体を、バットに満たしたNMPに浸漬し、130℃のホットプレートで5分間加熱することにより、樹脂を完全に除去し、実施例3の成型体を得た。

[0102] <比較例5>

比較例2の成型体を準備した。実施例3と同様の処理を行うことで、樹脂を完全に除去し、比較例5の積層体を得た。

[0103] [成型体の観察]

実施例3では、樹脂を完全に除去しても、成型体の積層面の剥離は確認されず、崩壊もしなかった（図4および5参照）。また、比較例5では、樹脂を完全に除去することで、成型体の積層面が剥離するだけでなく、崩壊して断片状となった（図6参照）。

[0104] なお、図3は、実施例3における積層体の表面のSEM写真である。図3より、LCP繊維同士が密に接着しているが、LCP繊維とLCP繊維との間に空間が存在し、多孔体を形成していることが確認できた。

[0105] また、実施例3の成型体における誘電率を、JIS R 1641およびIEC 63185に準拠して測定した。その結果、30GHz帯の実効誘電率が2.0、誘電正接が0.006であった。これは、原料として用いたLCP繊維における実効誘電率が3.0、誘電正接が0.001であり、空気における実効誘電率が1.0、誘電正接が0であることから、LCP繊維と空気との中間の値であり、電気特性が大幅に向上していることがわかる。

[0106] <<試験3>>

<実施例4>

実施例2の複合体を4個準備した。該複合体の銅箔にサブトラクティブ法により配線パターンを形成し、導電性ペーストを充填した。充填後、実施例1と同様の真空高温プレス装置を用いて、温度を280℃、プレス圧力を4Mpaとして20分間プレスし、4層のフレキシブルプリント(FPC)基板を作製した。

[0107] 該FPC基板を、バットに満たしたNMPに浸漬し、130℃のホットプレートで60分間加熱することにより、樹脂を完全に除去し、実施例4のFPC基板を得た。

[0108] [FPC基板の観察]

実施例4では、樹脂を完全に除去しても、FPC基板の積層面の剥離は確認されず、電極の剥離もないことが確認された(図7参照)。

[0109] <<試験4>>

<実施例5>

実施例5では、添加物としてPTFEパウダー(平均粒径:4μm)を準備した。

[0110] 上記PTFEパウダー、実施例2と同様の樹脂および実施例1と同様のLCPパウダーを、溶媒であるNMPに溶解させて固形分率が8体積%のペースト状の混合物を得た。混合物中のPTFEパウダー、樹脂およびLCPパウダーの混合割合は、体積比で2:2:1であった。それ以外の点は、実施例2と同様にして、実施例5の成型体を得た。

[0111] [含水率の測定]

実施例5および上述の実施例2について、各成型体の含水率を測定した。具体的には、20℃の水に各成型体を24時間浸漬し、各成型体の表面の水分を拭き取った後速やかにカールフィッシャー法を用いて各成型体の含水率を測定した。なお、各成型体のn数は3であり、後述する値はそれらの平均値である。

- [0112] その結果、実施例2の含水率は1.8質量%であり、実施例5の含水率は0.8質量%であった。これより、添加物としてPTFEを加えることで、成型体の含水率を低下させることができることが確認された。
- [0113] 上述した実施形態の説明において、組み合わせ可能な構成を相互に組み合わせてもよい。
- [0114] 今回開示された実施形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

- [請求項1] 液晶ポリマーパウダーを含み、任意に樹脂を含む成型体であって、前記液晶ポリマーパウダーは、液晶ポリマーからなる繊維状の粒子を含み、
前記液晶ポリマーからなる繊維状の粒子の平均径は、 $2\ \mu\text{m}$ 以下であり、
前記樹脂は、耐熱性を有し、
前記樹脂は、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂である、成型体。
- [請求項2] 添加物をさらに含む、請求項1に記載の成型体。
- [請求項3] 請求項1に記載の成型体の製造方法であって、
樹脂は、熱硬化性樹脂であり、
前記熱硬化性樹脂を溶媒に溶解させた溶液に、液晶ポリマーパウダーを分散させることで液状の混合物を得る分散工程と、
前記混合物を乾燥させて複合体を形成する複合化工程と、
前記複合体を加熱することで中間体を得る第1加熱工程と、
前記中間体をさらに加熱することで成型体を得る第2加熱工程と、
を備え、
前記第2加熱工程における加熱温度は、前記液晶ポリマーパウダーの融点の -60°C から -5°C の範囲である、成型体の製造方法。
- [請求項4] 請求項1に記載の成型体の製造方法であって、
樹脂は、熱可塑性樹脂であり、
前記熱可塑性樹脂を溶媒に溶解させた溶液に、液晶ポリマーパウダーを分散させることでペースト状の混合物を得る分散工程と、
前記混合物を乾燥させて複合体を形成する複合化工程と、
前記複合体を加熱することで成型体を得る加熱工程と、を備え、
前記加熱工程における加熱温度は、前記液晶ポリマーパウダーの融点の -60°C から -5°C の範囲である、成型体の製造方法。
- [請求項5] 前記熱可塑性樹脂は、溶剤可溶型熱可塑性樹脂であり、

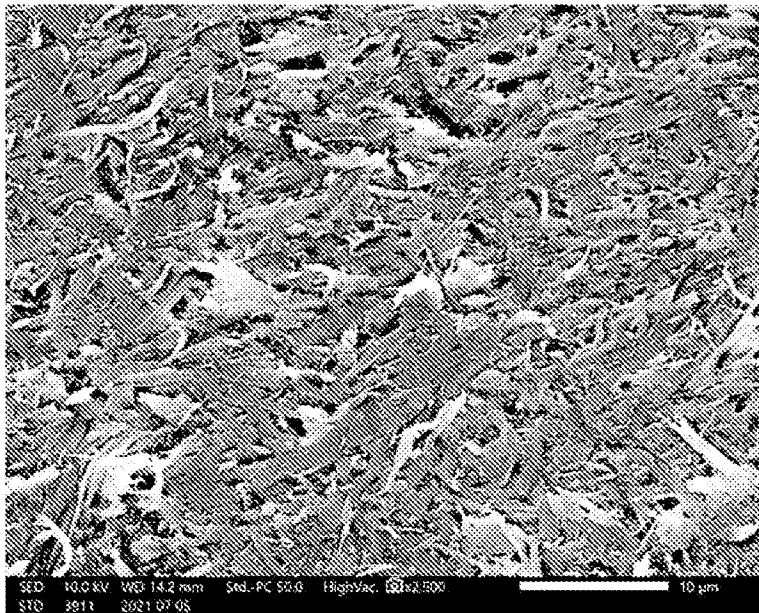
前記成型体から前記溶剤可溶型熱可塑性樹脂の少なくとも一部を除去する樹脂除去工程をさらに備える、請求項4に記載の成型体の製造方法。

[請求項6] 前記分散工程において、添加物をさらに加える、請求項3から請求項5のいずれか1項に記載の成型体の製造方法。

[請求項7] 前記複合化工程は、前記混合物を基材に塗布する塗布工程を含む、請求項3から請求項6のいずれか1項に記載の成型体の製造方法。

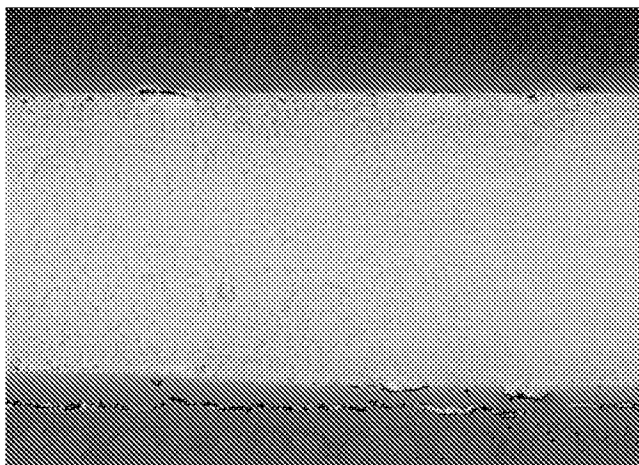
[図1]

FIG.1



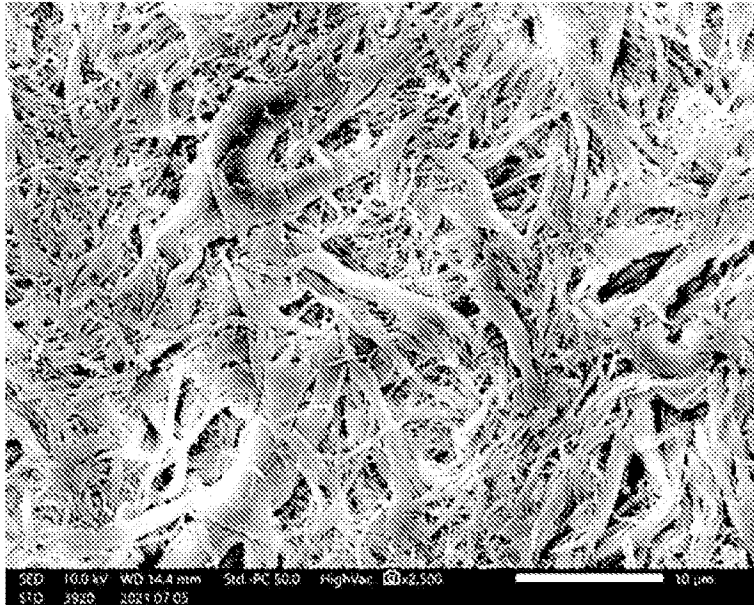
[図2]

FIG.2



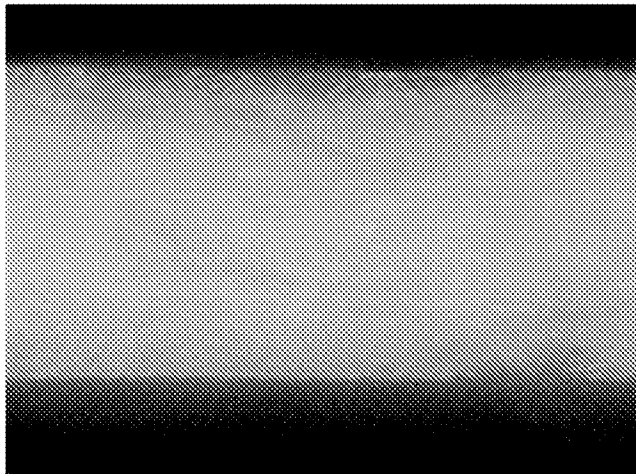
[図3]

FIG.3



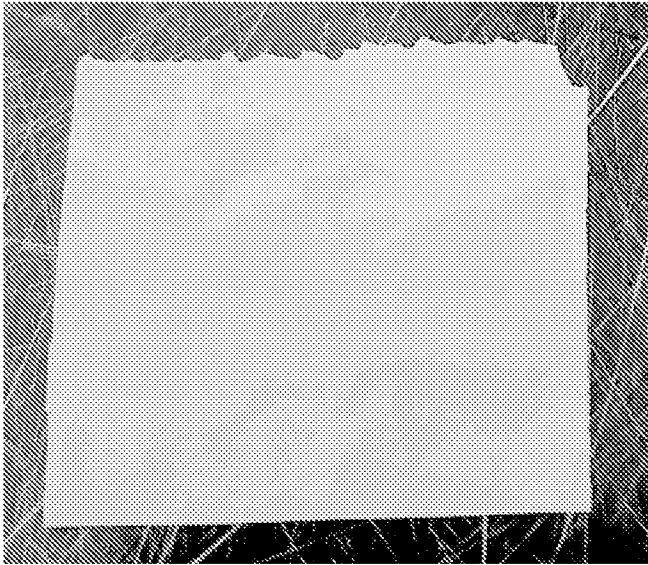
[図4]

FIG.4



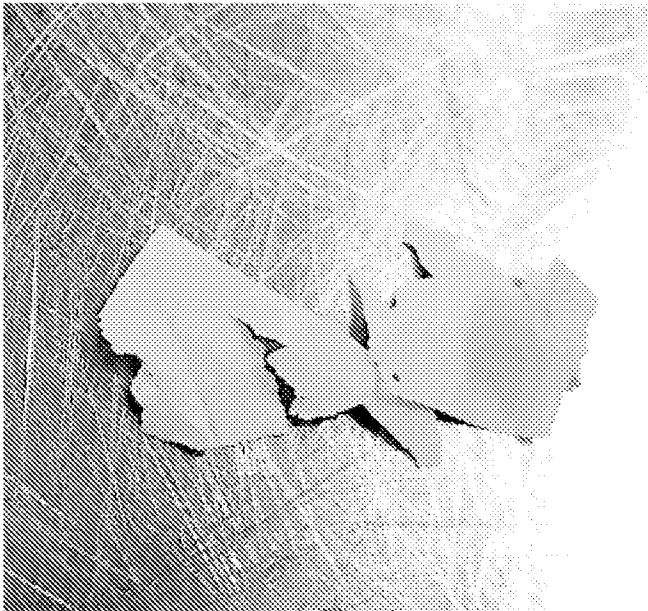
[図5]

FIG.5



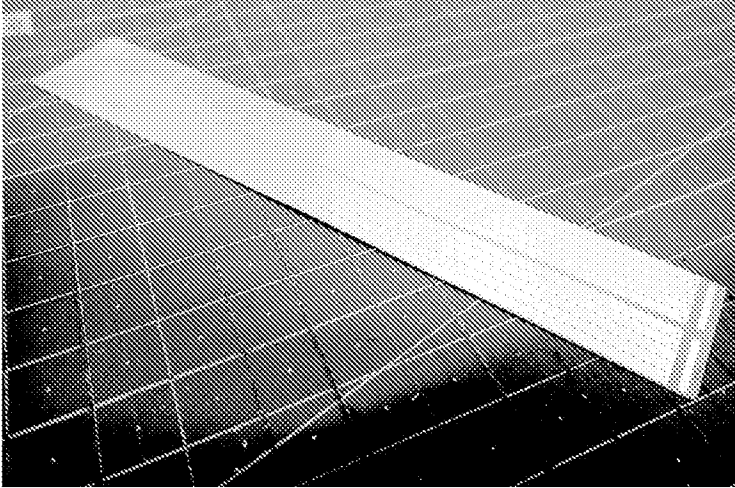
[図6]

FIG.6



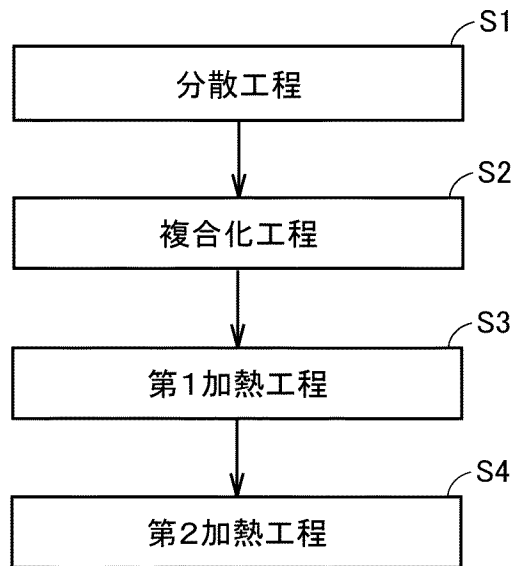
[圖7]

FIG.7



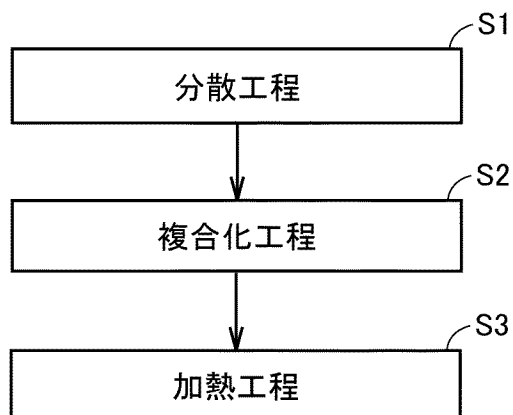
[圖8]

FIG.8



[圖9]

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B05D 3/00</i> (2006.01)i; <i>B05D 3/02</i> (2006.01)i; <i>B05D 3/12</i> (2006.01)i; <i>B05D 7/24</i> (2006.01)i; <i>C08L 101/00</i> (2006.01)i; <i>B29C 43/18</i> (2006.01)i; <i>B29C 43/34</i> (2006.01)i; <i>B29C 70/12</i> (2006.01)i; <i>B29C 70/42</i> (2006.01)i FI: B29C43/34; B29C43/18; B29C70/12; B29C70/42; C08L101/00; B05D3/12 Z; B05D7/24 301R; B05D7/24 301E; B05D7/24 303E; B05D3/02 Z; B05D3/00 D; B05D7/24 301S; B05D7/24 303G		
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) B05D3/00; B05D3/02; B05D3/12; B05D7/24; C08L101/00; B29C43/18; B29C43/34; B29C70/12; B29C70/42		
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.
X	JP 2021-161185 A (NIPPON STEEL CHEMICAL & MAT CO LTD) 11 October 2021 (2021-10-11) paragraphs [0026]-[0067]	1-7
<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 16 December 2022		Date of mailing of the international search report 10 January 2023
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/JP2022/041330

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-161185 A	11 October 2021	TW 202138435 A	
<hr/>			

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B05D 3/00(2006.01)i; B05D 3/02(2006.01)i; B05D 3/12(2006.01)i; B05D 7/24(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i; B29C 43/18(2006.01)i; B29C 43/34(2006.01)i; B29C 70/12(2006.01)i; B29C 70/42(2006.01)i FI: B29C43/34; B29C43/18; B29C70/12; B29C70/42; C08L101/00; B05D3/12 Z; B05D7/24 301R; B05D7/24 301E; B05D7/24 303E; B05D3/02 Z; B05D3/00 D; B05D7/24 301S; B05D7/24 303G</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>B05D3/00; B05D3/02; B05D3/12; B05D7/24; C08L101/00; B29C43/18; B29C43/34; B29C70/12; B29C70/42</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>			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>JP 2021-161185 A（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）11.10.2021（2021-10-11） 段落 [0026] 乃至段落 [0067]</td> <td>1-7</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	JP 2021-161185 A（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）11.10.2021（2021-10-11） 段落 [0026] 乃至段落 [0067]	1-7		
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	JP 2021-161185 A（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）11.10.2021（2021-10-11） 段落 [0026] 乃至段落 [0067]	1-7								
<p><input 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、一般的な技術水準を示すもの</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>16.12.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>10.01.2023</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>田代 吉成 4R 9448</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3471</p>									

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/JP2022/041330

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-161185 A	11.10.2021	TW 202138435 A	
<hr/>			