

(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9月9日(09.09.2022)



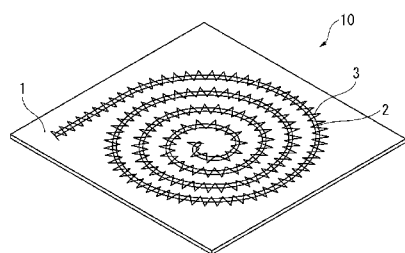
(10) 国際公開番号

WO 2022/185918 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B29C 70/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/006160
- (22) 国際出願日: 2022年2月16日(16.02.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2021-032865 2021年3月2日(02.03.2021) 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2 3番2 3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 萩原 佳明 (HAGIHARA Yoshiaki); 〒1730001 東京都板橋区本町2 3番2 3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 萩 窪 五 丁 目 2 6 番 1 3 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, 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, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, 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,

(54) Title: PREFORM STRUCTURE, FIBER-REINFORCED PLASTIC, AND PRODUCTION METHOD FOR PREFORM STRUCTURE

(54) 発明の名称: プリフォーム構造体、繊維強化プラスチック、及びプリフォーム構造体の製造方法



(57) Abstract: A preform structure (10) comprising: a carbon fiber (2); a support layer (1) that serves as a substrate for the carbon fiber (2); and a carbon-based thread (3) for securing the carbon fiber (2) to the support layer (1).

(57) 要約: カーボンファイバー (2) と、カーボンファイバー (2) の下地となる支持層 (1) と、カーボンファイバー (2) を支持層 (1) に留めるための炭素系糸 (3) と、を備える、プリフォーム構造体 (10)。



WO 2022/185918 A1

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：

プリフォーム構造体、繊維強化プラスチック、及びプリフォーム構造体の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、プリフォーム構造体、繊維強化プラスチック、及びプリフォーム構造体の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 繊維強化プラスチックとして、カーボンファイバー又はガラス繊維等の強化繊維を含むプリフォーム構造体が、樹脂体に埋設されたものが知られている。繊維強化プラスチックは、スポーツ用品、レジャー用品、自動車用材料、航空機用材料、及び電子機器部材等の様々な分野で用いられている。

強化繊維としては、高強度が求められる場合には、特に強度の高いカーボンファイバーが使用される。しかしながら、カーボンファイバーは自由な形状に加工しにくいいため、プリフォーム構造体で使用する場合には、カーボンファイバークロスが利用される。

[0003] 一方で、カーボンファイバー等の強化繊維を用いた、様々な形態のプリフォーム構造体が検討されている。例えば、特許文献1には、強化繊維束をその長手方向が一方向となるように引き揃えて配置した層を、強化繊維束の長手方向が異なるように2層以上積層したプリフォーム構造体が記載されている。このプリフォーム構造体では、強化繊維束同士的位置を拘束させる手段として、補助糸を用いている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2016/147646号

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載のプリフォーム構造体においては、強化繊維束からなる層を、強化繊維束の長手方向の角度がずれるようにして、積層できる。しかしながら、上記以外のデザインを描けないため、強度向上のための設計幅が狭いという点で問題があった。そこで、よりデザインの自由度が高いプリフォーム構造体が求められている。また、特許文献1に記載のプリフォーム構造体においては、補助系の素材として、ガラス繊維、ポリエステル繊維及びナイロン繊維等を用いている。しかしながら、補助系として、カーボンファイバーを用いていないため、構成全体を炭素系材料にできないという問題があった。また、補助系の素材によっては、含浸する樹脂との相溶性が悪い場合があるという問題もあった。

[0006] 本発明の目的は、カーボンファイバーを含み、かつデザインの自由度が高いプリフォーム構造体、繊維強化プラスチック、及びプリフォーム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

[0007] 本発明の一態様によれば、カーボンファイバーと、前記カーボンファイバーの下地となる支持層と、前記カーボンファイバーを前記支持層に留めるための炭素系系と、を備える、プリフォーム構造体が提供される。

[0008] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体において、前記炭素系系が、カーボンナノチューブ系、及び、樹脂とカーボンナノチューブ系との複合系からなる群から選択される少なくとも1つであることが好ましい。

[0009] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体において、前記支持層が、ガラス繊維クロス、カーボンファイバークロス、樹脂クロス、及び樹脂フィルムからなる群から選択される少なくとも1つであることが好ましい。

[0010] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体において、前記支持層が、ガラス繊維クロス、及びカーボンファイバークロスからなる群から選択される少なくとも1つであることが好ましい。

[0011] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体において、前記支持層が、樹脂

クロス、及び樹脂フィルムからなる群から選択される少なくとも1つであることが好ましい。

[0012] 本発明の一態様によれば、前記本発明の一態様に係るプリフォーム構造体と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とを、備える、繊維強化プラスチックが提供される。

[0013] 本発明の一態様によれば、前記本発明の一態様に係るプリフォーム構造体と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とを、備え、前記樹脂クロス、又は前記樹脂フィルムの材料である樹脂と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とが、同じ材質である、繊維強化プラスチックが提供される。

[0014] 本発明の一態様によれば、前記本発明の一態様に係るプリフォーム構造体を製造する方法であって、前記カーボンファイバーを、前記支持層上に配置して、前記炭素系系により、前記カーボンファイバーを前記支持層に留める工程を、備える、プリフォーム構造体の製造方法が提供される。

[0015] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体の製造方法において、前記炭素系系で縫うことにより、前記カーボンファイバーを前記支持層に留めることが好ましい。

[0016] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体の製造方法において、刺繍機を用いて、前記カーボンファイバーを前記支持層に留めることが好ましい。

[0017] 本発明の一態様に係るプリフォーム構造体の製造方法において、前記炭素系系の引張強度が、500MPa以上であることが好ましい。

[0018] 本発明の一態様によれば、カーボンファイバーを含み、かつデザインの自由度が高いプリフォーム構造体、繊維強化プラスチック、及びプリフォーム構造体の製造方法を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第一実施形態に係るプリフォーム構造体を示す概略図である。

[図2]本発明の第一実施形態で用いる支持層の一例を示す概略図である。

[図3]本発明の第一実施形態に係るプリフォーム構造体を用いて、プリプレグ

を作製した状態を示す概略図である。

[図4]本発明の第一実施形態に係る繊維強化プラスチックを示す概略図である。

## 発明を実施するための形態

### [0020] [第一実施形態]

以下、本発明について実施形態を例に挙げて、図面に基づいて説明する。本発明は実施形態の内容に限定されない。なお、図面においては、説明を容易にするために拡大又は縮小をして図示した部分がある。

### [0021] (プリフォーム構造体)

本実施形態に係るプリフォーム構造体10は、図1に示すように、カーボンファイバー2と、カーボンファイバー2の下地となる支持層1と、カーボンファイバー2を支持層1に留めるための炭素系糸3と、を備えている。

このように、カーボンファイバー2は自由なデザインで、支持層1の上に配置され、炭素系糸3により留められる。カーボンファイバー2は、通常は、カーボンファイバークロスとして使用するところ、本実施形態においては、カーボンファイバー2を、クロス以外の形態で、プリフォーム構造体10に使用できる。そのため、カーボンファイバー2についてのデザインの自由度を高めることができる。例えば、支持層1がカーボンファイバークロスである場合、この支持層1の上に、カーボンファイバー2を自由なデザインで積層すれば、カーボンファイバーのデザインが異なるプリフォーム構造体を積層できる。

### [0022] (支持層)

支持層1は、カーボンファイバー2の下地となる層である。この支持層1の上には、カーボンファイバー2を自由なデザインで配置できる。

支持層1としては、ガラス繊維クロス、カーボンファイバークロス、樹脂クロス、及び樹脂フィルム等が挙げられる。これらの中でも、プリフォーム構造体10の強度の観点から、ガラス繊維クロス、カーボンファイバークロスが好ましい。また、プリフォーム構造体10を全て、炭素系材料とするこ

とができるという観点から、カーボンファイバークロスが特に好ましい。

支持層 1 が、ガラス繊維クロス又はカーボンファイバークロスである場合、例えば、図 2 に示すように、縦糸 1 1 と横糸 1 2 とが織られたクロスであってもよい。このようなクロスであれば、クロスの織り目に炭素系糸 3 を通すことができ、炭素系糸 3 でカーボンファイバー 2 を留めることができる。

[0023] (カーボンファイバー)

カーボンファイバー 2 は、有機繊維のプレカーサーを加熱炭素化処理して得られる、質量比で 90% 以上が炭素で構成される繊維である。カーボンファイバー 2 は、アクリル繊維又はピッチ（石油、石炭、及びコールタール等の副生成物）を原料にして、高温で炭化させることで作製できる。

カーボンファイバー 2 としては、例えば、PAN 系炭素繊維（アクリル繊維を使った炭素繊維）、及びピッチ系炭素繊維（ピッチを使った炭素繊維）が挙げられる。

[0024] (炭素系糸)

炭素系糸 3 は、支持層 1 を貫通させることができ、かつ炭素系材料からなる繊維を含む糸である。なお、炭素系糸 3 には、前述したカーボンファイバー 2 は含まれない。カーボンファイバー 2 は、柔軟性が足りず、糸のように、縫ったりすることができない。これに対し、炭素系糸 3 は、カーボンファイバークロス等の織り目に炭素系糸 3 を通すことができ、炭素系糸 3 でカーボンファイバー 2 を留めることができる。

このような炭素系糸 3 であれば、支持層 1 としてカーボンファイバークロスを用いることで、プリフォーム構造体 10 の材料を全て、炭素系材料とできる。そして、プリフォーム構造体 10 の強度をさらに向上できる。

[0025] 炭素系糸 3 としては、カーボンナノチューブ糸、及び、樹脂とカーボンナノチューブ糸とのカーボンナノチューブ複合糸（以下、「CNT 複合糸」と称される場合もある）が挙げられる。

カーボンナノチューブ糸は、例えば、カーボンナノチューブフォレスト（カーボンナノチューブを、基板に対して垂直方向に配向するよう、基板上に

複数成長させた成長体のことであり、「アレイ」と称される場合もある)の端部から、カーボンナノチューブをシート状に引き出し、引き出したカーボンナノチューブシートを束ねた後、カーボンナノチューブの束を撚ることにより、糸状の線状体を得られる。このほか、カーボンナノチューブの分散液から、紡糸をすること等によっても、カーボンナノチューブ糸を得ることができる。紡糸によるカーボンナノチューブ線状体の製造は、例えば、米国公開公報US 2013/0251619(日本国特開2012-126635号公報)に開示されている方法により行うことができる。純度の高いカーボンナノチューブ糸が得られる観点からは、カーボンナノチューブシートを撚ることによって、カーボンナノチューブ糸を得ることが好ましい。カーボンナノチューブ糸は、2本以上のカーボンナノチューブ糸同士が撚られた糸であってもよい。

[0026] CNT複合糸としては、例えば、(1)カーボンナノチューブフォレストの端部から、カーボンナノチューブをシート状に引き出し、引き出したカーボンナノチューブシートを束ねた後、カーボンナノチューブの束を撚るカーボンナノチューブ糸を得る過程において、カーボンナノチューブのフォレスト、シート若しくは束、又は撚った糸の表面に、樹脂膜を設けた糸、(2)他の材料の糸と共に、カーボンナノチューブの束を撚ったCNT複合糸、(3)他の材料の糸と、カーボンナノチューブ糸又はCNT複合糸とを撚ったCNT複合糸が挙げられる。また、(3)のCNT複合糸は、2本の糸を編んだ場合の複合糸であるが、少なくとも1本のカーボンナノチューブ又はCNT複合糸が含まれていれば、3本以上を撚り合わせてあってもよい。

[0027] 炭素系糸3としてCNT複合糸を用いる場合、CNT複合糸に用いる樹脂は、プリフォーム構造体10に含浸させた樹脂であることが好ましい。このような樹脂であれば、後述する樹脂層4の樹脂と同一の樹脂となるため、CNT複合糸が樹脂に含浸されやすくなる。

炭素系糸3が撚り糸である場合、Z撚り(左撚り)であることが好ましい。Z撚りである場合には、刺繍機を用いて、炭素系糸3で縫うときに、糸の

解舒を抑制できる。

炭素系糸3の直径（撚り糸の場合には、撚り糸の直径）は、50 $\mu$ m以上1000 $\mu$ m以下であることが好ましい。炭素系糸3の直径が前記範囲内であれば、炭素系糸3でカーボンファイバー2をより確実に留めることができる。

[0028] 炭素系糸3の引張強度は、500MPa以上であることが好ましい。引張強度が500MPa以上であれば、炭素系糸3で縫うときに、糸が切れるといった不具合を防止できる。

炭素系糸3の引張強度は、次のような方法で測定できる。すなわち、炭素系糸3をカッターで長さ4cmに切断し、測定長さが1cmとなるよう、炭素系糸3の両端各1.5cmを接着剤（東亜合成社製、アロンアルファEXTRA4020）で台紙に固定し、試験片を作製する。この試験片を用いて、下記の引張試験を行い、引張強度を測定する。

<引張試験>

各試験片に対して、以下の条件で線材が破断したときの引張強度を測定する。

—条件—

- ・引張・圧縮試験機：エイ・アンド・デイ社製の「RTG-1225」
- ・引張速度：1mm/分
- ・温度・湿度：23℃、50%RH

[0029] （プリフォーム構造体の製造方法）

次に、本実施形態に係るプリフォーム構造体の製造方法について説明する。

本実施形態に係るプリフォーム構造体の製造方法は、前記本実施形態に係るプリフォーム構造体を製造する方法であって、カーボンファイバー2を、支持層1上に配置して、炭素系糸3により、カーボンファイバー2を支持層1に留める工程（留め工程）を、備える方法である。

[0030] 留め工程においては、まず、カーボンファイバー2を、支持層1上に配置

する。

ここで、カーボンファイバー 2 は、様々な形状に配置できる。カーボンファイバー 2 の形状は、図 1 に示すように、渦巻形状でもよいが、これに限定されない。

カーボンファイバー 2 の形状としては、円形状、楕円形状、角形状（三角形、四角形、五角形、及び六角形等の形状）、星形状、波形状、及び直線状等が挙げられる。

また、カーボンファイバー 2 の本数は、特に制限されず、1 本以上であることが好ましく、強度の観点からは、2 本以上であることがより好ましい。

[0031] 留め工程においては、次に、炭素系系 3 により、カーボンファイバー 2 を支持層 1 に留める。

炭素系系 3 でカーボンファイバー 2 を留める方法としては、適宜公知の方法を採用できる。例えば、炭素系系 3 で縫うことにより、カーボンファイバー 2 を支持層 1 に留める方法であってもよい。また、縫う方法は、手縫いであってもよく、装置を用いてもよい。ここで用いる装置としては、ミシン、及び刺繍機等が挙げられる。これらの中でも、刺繍機を用いることが好ましい。

[0032] （繊維強化プラスチック）

次に、本実施形態に係る繊維強化プラスチックについて説明する。

本実施形態に係る繊維強化プラスチック 100（図 4 参照）は、前記本実施形態に係るプリフォーム構造体 10 と、プリフォーム構造体 10 内に含浸させた樹脂とを、備えるものである。

ここで用いる樹脂としては、熱硬化性樹脂、及び熱可塑性樹脂が挙げられる。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、及び熱硬化性ポリイミド樹脂等が挙げられる。これらの中でも、強度等の観点から、エポキシ樹脂が好ましい。

熱可塑性樹脂としては、ポリプロピレン樹脂、ポリフェニレンサルファイ

ド樹脂、ポリカーボネート樹脂、及び熱可塑性ポリウレタン樹脂等が挙げられる。

[0033] 繊維強化プラスチック100は、例えば、図3に示すプリプレグ20を複数積層する工程（積層工程）を、備える方法により作製できる。

[0034] 積層工程においては、まず、図3に示すようなプリプレグ20を準備する。

プリプレグ20は、プリフォーム構造体10に樹脂を含浸させて、プリフォーム構造体10を覆うように樹脂層4を形成させて、作製できる。ここで用いる樹脂が、熱硬化性樹脂である場合には、未硬化の熱硬化性樹脂を使用する。

[0035] 積層工程においては、次に、図4に示すように、プリプレグ20を複数積層する。このようにして、プリフォーム構造体10が複数積層してなる基材部位が形成される。また、基材部位内には、樹脂が含浸され、基材部位の周りも樹脂層4に覆われる。

[0036] 樹脂が熱硬化性樹脂である場合、積層工程の後には、熱硬化性樹脂を硬化させる工程を備えていてもよい。

このように積層工程の後に、熱硬化性樹脂を硬化させて、繊維強化プラスチック100を作製することができる。

[0037] （第一実施形態の作用効果）

本実施形態によれば、次のような作用効果を奏することができる。

（1）本実施形態においては、カーボンファイバー2は自由なデザインで、支持層1の上に配置され、炭素系糸3により留められる。そのため、カーボンファイバー2についてのデザインの自由度を高めることができる。

（2）本実施形態によれば、支持層1上に、自由なデザインのカーボンファイバー2からなる層を形成できる。そのため、支持層1がカーボンファイバークロスであれば、カーボンファイバークロスからなる層と、自由なデザインのカーボンファイバー2からなる層との2層を備えるプリフォーム構造体10が得られる。

(3) 本実施形態においては、支持層1がカーボンファイバークロスであれば、基材部位の材料を全て、炭素系材料とすることができ、基材部位の強度をさらに向上できる。

(4) 本実施形態においては、支持層1とカーボンファイバー2からなる層との層間剥離を抑制できる。例えば、支持層1がガラス繊維クロスであれば、ガラス繊維とカーボンファイバーという異種材料による層間剥離を抑制できる。

[0038] [第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態について説明する。

本実施形態では、支持層1の好適例が異なる以外は第一実施形態と同様の構成なので、その変更点について説明し、それ以外の前の説明と共通する箇所は省略する。

[0039] 本実施形態に係るプリフォーム構造体10において、支持層1は、樹脂クロス又は樹脂フィルムであることが好ましい。

そして、本実施形態に係る繊維強化プラスチック100においては、樹脂クロス又は樹脂フィルムの材料である樹脂と、プリフォーム構造体10内に含浸させた樹脂とが、同じ材質であることが好ましい。

このようにすれば、支持層1と樹脂層4とを一体化することができる。また、支持層1の材料である樹脂が熱可塑性樹脂である場合には、支持層1自体をプリフォーム構造体10内に含浸させた樹脂として利用でき、別途に樹脂層4を設けなくてもよい。さらに、自由なデザインのカーボンファイバー2からなる層を備える基材部位を形成できる。

[0040] 本実施形態によれば、前記第一実施形態における作用効果(1)に加え、下記作用効果(5)を奏することができる。

(5) 本実施形態においては、支持層1及び樹脂層4の材質が同じであるため、支持層1と樹脂層4とを一体化することができる。また、自由なデザインのカーボンファイバー2からなる層を備える基材部位を形成できる。そして、この基材部位を有する繊維強化プラスチック100を作製できる。

**[0041] [実施形態の変形]**

本発明は前述の実施形態に限定されず、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

例えば、前述の実施形態では、支持層1の上面にのみカーボンファイバー2からなる層を形成したが、これに限定されない。支持層1の上面だけでなく、支持層1の下面にもカーボンファイバー2からなる層を形成してもよい。このようにすれば、支持層1の両面に、自由なデザインのカーボンファイバー2からなる層を備えるプリフォーム構造体を得られる。

前述の実施形態では、プリプレグ20を複数積層することで、繊維強化プラスチック100を作製したが、これに限定されない。プリフォーム構造体10を複数積層して、基材部位を形成した後に、この基材部位に樹脂を含浸させて、繊維強化プラスチック100を作製してもよい。

また、前述の実施形態では、プリプレグ20を複数積層する際には、積層工程の後に、熱硬化性樹脂を硬化させる工程を行っていたが、これに限定されない。例えば、プリプレグ20を熱プレスで圧着させることで、積層工程にて熱硬化性樹脂を硬化させて、繊維強化プラスチック100を作製してもよい。

**符号の説明**

[0042] 1…支持層、11…縦糸、12…横糸、2…カーボンファイバー、3…炭素系糸、4…樹脂層、10…プリフォーム構造体、20…プリプレグ、100…繊維強化プラスチック。

## 請求の範囲

- [請求項1]           カーボンファイバーと、前記カーボンファイバーの下地となる支持層と、前記カーボンファイバーを前記支持層に留めるための炭素系系と、を備える、  
                  プリフォーム構造体。
- [請求項2]           請求項1に記載のプリフォーム構造体において、  
                  前記炭素系系が、カーボンナノチューブ系、及び、樹脂とカーボンナノチューブ系との複合系からなる群から選択される少なくとも1つである、  
                  プリフォーム構造体。
- [請求項3]           請求項1又は請求項2に記載のプリフォーム構造体において、  
                  前記支持層が、ガラス繊維クロス、カーボンファイバークロス、樹脂クロス、及び樹脂フィルムからなる群から選択される少なくとも1つである、  
                  プリフォーム構造体。
- [請求項4]           請求項1又は請求項2に記載のプリフォーム構造体において、  
                  前記支持層が、ガラス繊維クロス、及びカーボンファイバークロスからなる群から選択される少なくとも1つである、  
                  プリフォーム構造体。
- [請求項5]           請求項1又は請求項2に記載のプリフォーム構造体において、  
                  前記支持層が、樹脂クロス、及び樹脂フィルムからなる群から選択される少なくとも1つである、  
                  プリフォーム構造体。
- [請求項6]           請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のプリフォーム構造体と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とを、備える、  
                  繊維強化プラスチック。
- [請求項7]           請求項5に記載のプリフォーム構造体と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とを、備え、

前記樹脂クロス、又は前記樹脂フィルムの材料である樹脂と、前記プリフォーム構造体内に含浸させた樹脂とが、同じ材質である、  
繊維強化プラスチック。

[請求項8] 請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のプリフォーム構造体を製造する方法であって、

前記カーボンファイバーを、前記支持層上に配置して、前記炭素系系により、前記カーボンファイバーを前記支持層に留める工程を、備える、

プリフォーム構造体の製造方法。

[請求項9] 請求項8に記載のプリフォーム構造体の製造方法において、

前記炭素系系で縫うことにより、前記カーボンファイバーを前記支持層に留める、

プリフォーム構造体の製造方法。

[請求項10] 請求項8又は請求項9に記載のプリフォーム構造体の製造方法において、

刺繍機を用いて、前記カーボンファイバーを前記支持層に留める、

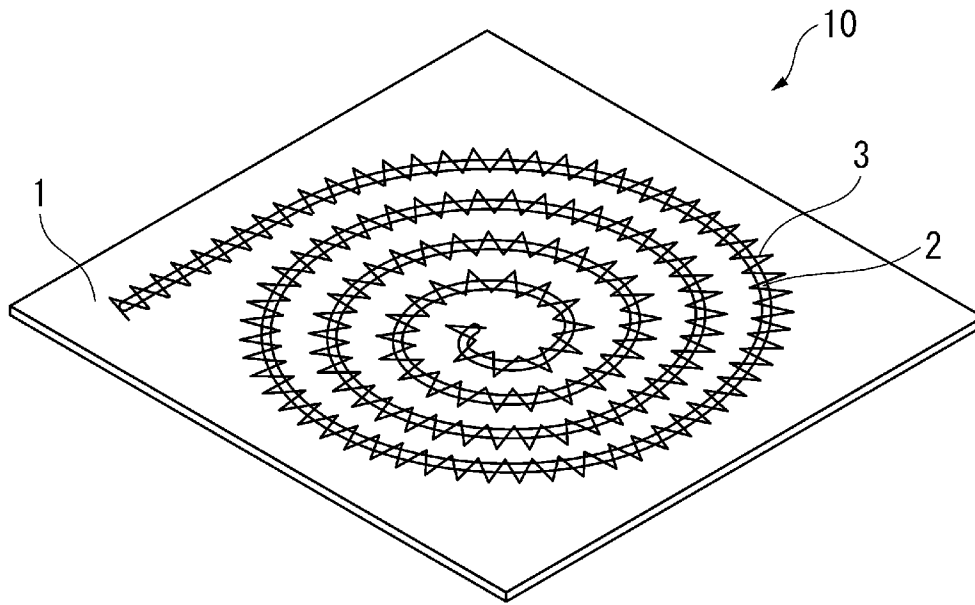
プリフォーム構造体の製造方法。

[請求項11] 請求項8又は請求項9に記載のプリフォーム構造体の製造方法において、

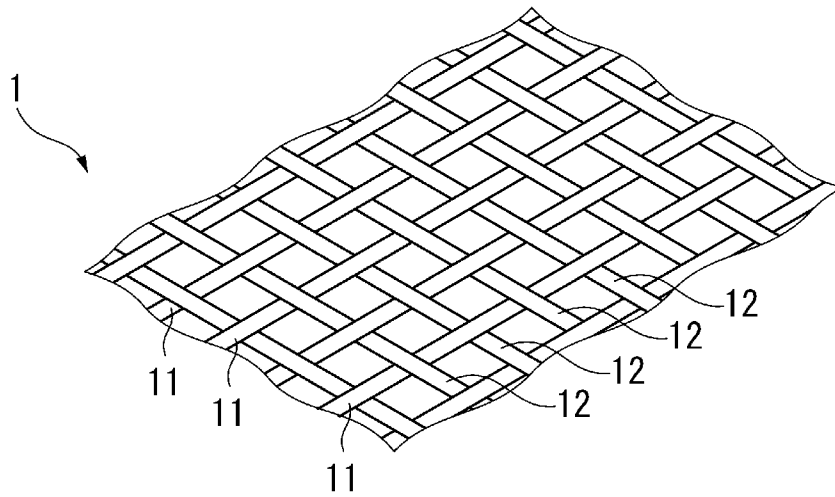
前記炭素系系の引張強度が、500MPa以上である、

プリフォーム構造体の製造方法。

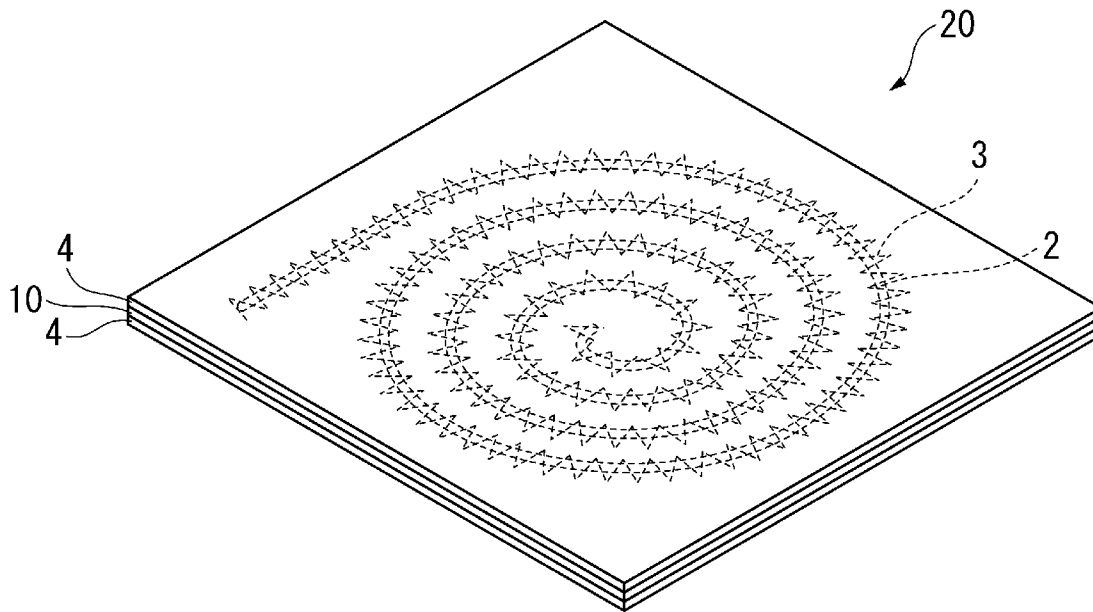
[図1]



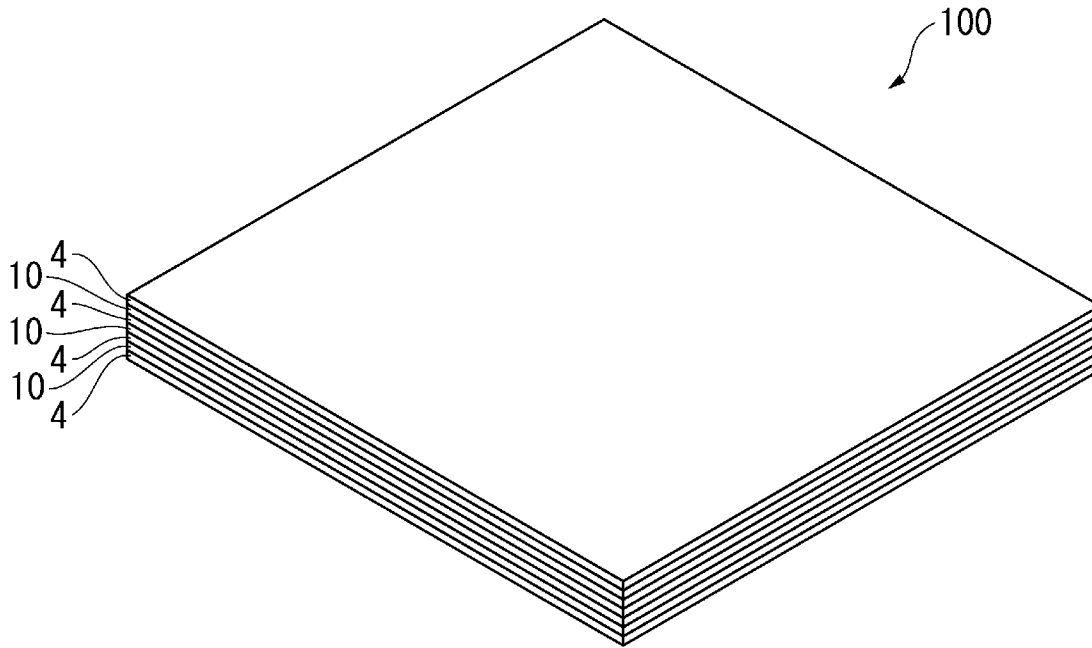
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2022/006160**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B29C 70/10</i> (2006.01)j FI: B29C70/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C70/10		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/0021682 A1 (FLORIDA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 28 January 2010 (2010-01-28) claims, paragraphs [0009], [0030], [0040], fig. 1-3	1-4, 6, 8-11
Y		5, 7
Y	WO 2018/199256 A2 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 November 2018 (2018-11-01) claims, paragraphs [0378], [0383], fig. 118	5, 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 <b>01 April 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>19 April 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/006160</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2010/0021682 A1	28 January 2010	(Family: none)	
WO 2018/199256 A2	01 November 2018	US 2020/0122971 A1 claims, paragraphs [0562], [0567], fig. 118 EP 3617121 A2 KR 10-2019-0129943 A CN 110573447 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 70/10(2006.01)i FI: B29C70/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B29C70/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 2010/0021682 A1 (FLORIDA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 28.01.2010 (2010-01-28) [請求の範囲]、[0009]、[0030]、[0040]、図1-3	1-4, 6, 8-11
Y		5, 7
Y	WO 2018/199256 A2 (三菱電機株式会社) 01.11.2018 (2018-11-01) [請求の範囲]、[0378]、[0383]、図118	5, 7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“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 “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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	01.04.2022	国際調査報告の発送日 19.04.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  清水 研吾 4R 1582  電話番号 03-3581-1101 内線 3471	

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/JP2022/006160

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2010/0021682 A1	28.01.2010	(ファミリーなし)	
WO 2018/199256 A2	01.11.2018	US 2020/0122971 A1 [請求の範囲]、[0562]、[0567]、図1 18 EP 3617121 A2 KR 10-2019-0129943 A CN 110573447 A	