

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7049616号
(P7049616)

(45)発行日 令和4年4月7日(2022.4.7)

(24)登録日 令和4年3月30日(2022.3.30)

(51)国際特許分類

F I

| | | | | |
|---------|-------|-----------|---------|-------|
| B 2 9 C | 43/12 | (2006.01) | B 2 9 C | 43/12 |
| B 2 9 C | 43/18 | (2006.01) | B 2 9 C | 43/18 |
| B 2 9 C | 64/10 | (2017.01) | B 2 9 C | 64/10 |
| B 2 9 C | 65/02 | (2006.01) | B 2 9 C | 65/02 |
| B 2 9 C | 70/06 | (2006.01) | B 2 9 C | 70/06 |

請求項の数 5 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-162348(P2019-162348)
 (22)出願日 令和1年9月5日(2019.9.5)
 (65)公開番号 特開2021-37733(P2021-37733A)
 (43)公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)
 審査請求日 令和4年1月5日(2022.1.5)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 000208765
 株式会社エンプラス
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
 (73)特許権者 516092913
 株式会社 MONOPOST
 北海道札幌市北区北二十五条西四丁目1
 番24-207号
 (74)代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74)代理人 100177149
 弁理士 佐藤 浩義
 (74)代理人 100136342
 弁理士 中村 成美
 (74)代理人 100132883
 弁理士 森川 泰司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 繊維強化樹脂成形品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

立体造形物の少なくとも一部を、強化用繊維とマトリクス樹脂とを含有するシート状の繊維強化樹脂基材で被覆して積層体を得る被覆工程と、
 排気口を備える軟質気密容器の内部に、前記積層体と粉体とを、前記軟質気密容器の内側面と前記積層体との間に前記粉体が存在し、かつ前記積層体と前記粉体との間に離形材を配置するように充填して封止する封止工程と、
 封止した前記軟質気密容器を排気することで前記立体造形物と前記繊維強化樹脂基材とが密着した状態で前記軟質気密容器内を加熱して前記繊維強化樹脂基材を前記立体造形物と結着させる結着工程と、
 前記軟質気密容器から前記立体造形物と結着した前記繊維強化樹脂基材との複合体を取り出すとともに前記粉体を取り除くことで繊維強化樹脂成形品を得る取出工程と、
 を含む、繊維強化樹脂成形品の製造方法。

【請求項2】

前記粉体は、複数種の粉体からなる混合物である、請求項1に記載の繊維強化樹脂成形品の製造方法。

【請求項3】

前記封止工程において、前記軟質気密容器内に、熱膨脹材を更に充填する、請求項1又は2に記載の繊維強化樹脂成形品の製造方法。

【請求項4】

前記強化用繊維は、炭素繊維である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の繊維強化樹脂成形品の製造方法。

【請求項 5】

前記立体造形物は、3Dプリンタで造形した立体造形物である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の繊維強化樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維強化樹脂成形品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂原料に炭素繊維やガラスファイバーなどの繊維を混合することで、樹脂成型品の強度が強化される。繊維強化された樹脂成形品は、例えばプレス成型法、オートクレーブ法によって製造されている。

【0003】

プレス成型法（RTM法）においては、シート状繊維品を、製造する樹脂成形品の形状に対応する雌雄一対の金型の間に配置し、キャビティに樹脂成分を注入して硬化することで繊維強化樹脂成形品を得る。

【0004】

オートクレーブ法においては、プリプレグを、製造する成形品に対応する金型の上に配置し、金型とプリプレグを気密性の袋に入れ、その袋ごとオートクレーブに入れて加圧しかつ袋内を減圧することで金型とプリプレグを密着させながら加熱し、プリプレグ中の熱硬化性樹脂を硬化させて繊維強化樹脂成形品を得る。

【0005】

また、プレス成型法やオートクレーブ法を改善したものとして、特許文献 1 には、熱プレス機やオートクレーブなどの装置が不要となる、繊維強化樹脂成形品の製造方法が開示されている。この方法では、繊維強化樹脂基材を型の内面に配置し、繊維強化樹脂基材型のコア空間部に熱膨張性カプセルを含む粉体混合物を充填し、繊維強化樹脂基材型を密閉した後、繊維強化樹脂基材と型の内面との間の空気を排気し、次いで加熱している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特許第 6405433 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、これらの方法は、前述のとおり、いずれも高価な金型を必要とするため、安価な製品の製造には不向きであり、加工工程に手間を要するといった問題があった。

【0008】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、繊維強化樹脂成形品を容易に製造することができる方法、それによって得られる繊維強化樹脂成形品を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するため、本発明の第一の観点に係る繊維強化樹脂成形品の製造方法は、立体造形物の少なくとも一部を、強化用繊維とマトリクス樹脂とを含有するシート状の繊維強化樹脂基材で被覆して積層体を得る被覆工程と、排気口を備える軟質気密容器の内部に、前記積層体と粉体とを、前記軟質気密容器の内側面と前記積層体との間に前記粉体が存在し、かつ前記積層体と前記粉体との間に離形材を配置するように充填して封止する封止工程と、

10

20

30

40

50

封止した前記軟質気密容器を排気することで前記立体造形物と前記繊維強化樹脂基材とが密着した状態で前記軟質気密容器内を加熱して前記繊維強化樹脂基材を前記立体造形物と結着させる結着工程と、

前記軟質気密容器から前記立体造形物と結着した前記繊維強化樹脂基材との複合体を取り出すとともに前記粉体を取り除くことで繊維強化樹脂成形品を得る取出工程と、を含む。

【0010】

前記粉体は、複数種の粉体からなる混合物である、と好ましい。

【0011】

前記封止工程において、前記軟質気密容器内に、熱膨脹材を更に充填すると好ましい。

【0012】

前記強化用繊維は、炭素繊維である、と好ましい。

【0013】

前記立体造形物は、3Dプリンタで造形した立体造形物である、と好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明の繊維強化樹脂成形品の製造方法によれば、容易に高強度な繊維強化樹脂成形品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第一の実施形態に係る繊維強化樹脂成形品の製造方法の流れ図。

【図2】第一の実施形態に係る被覆工程を示す概略図。

【図3】第一の実施形態に係る積層体を示す概略図。

【図4】第一の実施形態に係る封止工程を示す概略図。

【図5】第一の実施形態に係る結着工程の排気を示す概略図。

【図6】第一の実施形態に係る結着工程を示す概略図。

【図7】第一の実施形態に係る取出工程を示す概略図。

【図8】実施例に係る立体造形物及び繊維強化樹脂成形品の写真。

【図9】実施例に係る被覆工程及び封止工程を示す概略図。

【図10】実施例に係る封止工程を示す概略図。

【図11】実施例に係る封止工程を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の一実施形態に係る繊維強化樹脂成形品の製造方法について、図を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0020】

本製造方法は、図1に示すように、被覆工程S1と、封止工程S2と、結着工程S3と、取出工程S4と、を少なくとも含む。以下各工程について詳細に説明する。

【0021】

(被覆工程S1)

被覆工程S1では、図2に示すように、立体造形物1の少なくとも一部を、強化用繊維2とマトリクス樹脂3とを含有するシート状の繊維強化樹脂基材4で被覆して、図3に示すような積層体5を得る。

【0022】

立体造形物1は、繊維強化樹脂成形品の形状の元になるものであり、被覆工程S1、封止工程S2及び結着工程S3で変形しない程度の強度があれば組成や形状は特に限定されない。組成としては、樹脂、セラミック、紙、金属、木質材などが挙げられる。立体造形物1の形状は、図2に示すような空洞部分があるものであってもよいが、後述する、封止工程S2において空洞部分に粉体を充填する出入り口を有する形状であることが好ましい。立体造形物1に空洞部分があると得られる繊維強化樹脂成形品の軽量化の点で好ましい。

【0023】

10

20

30

40

50

立体造形物 1 は、その製造方法によっては限定されないが、例えば、3Dプリンタで造形することが好ましい。3Dプリンタで造形することで、空洞部分を有するような立体形状や二連リング形状のように従来の金型では成形することが困難な複雑な形状も成形することができる。また、少量生産にも好適である。

【0024】

繊維強化樹脂基材 4 は、強化用繊維 2 とマトリクス樹脂 3 とを含有するシート状の材料である。

【0025】

強化用繊維 2 は、繊維強化樹脂基材 4 中で一方向に並んでいても、平織、綾織、朱子織などの織物状で存在していても、無秩序に分散していてもよい。

10

【0026】

強化用繊維 2 としては、結着工程 S 3 の加熱温度で劣化しない繊維であれば特に限定されず、炭素繊維、カーボンナノチューブ、グラフェンシート、セルロースナノファイバー、ガラス繊維、鈹物繊維などが挙げられる。中でも、得られる繊維強化樹脂成形品の強度の点で、炭素繊維が好ましい。強化用繊維 2 のサイズは特に限定されないが、例えば繊維長が数百 nm 以上数 mm 以下の繊維を用いることができる。

【0027】

強化用繊維 2 は、一種単独で又は複数種を組み合わせる用いることができる。

【0028】

マトリクス樹脂 3 は、被覆工程 S 1 においては柔軟性を有し、結着工程 S 3 で結着できる樹脂であれば特に限定されないが、例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂の半硬化樹脂や、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、アクリル系樹脂、AN系共重合体系樹脂などの熱可塑性樹脂が挙げられる。

20

【0029】

マトリクス樹脂 3 は、繊維強化樹脂基材 4 中において、繊維と繊維の間、繊維の周囲にマトリクス(母材)として存在する。

【0030】

繊維強化樹脂基材 4 としては、強化用繊維 2 にマトリクス樹脂 3 を含浸させてシートにした、プリプレグとして市販されているものを用いることができる。プリプレグは、強化用繊維に熱硬化性樹脂を含浸させ、加熱又は乾燥して半硬化状態にした樹脂のシート、または、強化用繊維に溶解した熱可塑性樹脂を含浸させ、その熱可塑性樹脂を固化したシートである。例えば、炭素繊維強化プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastic: CFRP)の熱硬化性樹脂プリプレグとして東レ株式会社のトレカ(登録商標)やCFRPの熱可塑性樹脂プリプレグとして日鉄ケミカル&マテリアル株式会社のTEPrege(登録商標)等の各種プリプレグを用いることができる。繊維強化樹脂基材 4 の厚みは特に限定されないが、例えば0.07mm以上0.2mm以下である。

30

【0031】

繊維強化樹脂基材 4 の積層数は適宜選択することができ、単層であっても複層であってもよい。

【0032】

繊維強化樹脂基材 4 は、予め超音波カッターなどで切断して、立体造形物 1 の形状や凹凸に合わせたものを用いることができる。

40

【0033】

立体造形物 1 を繊維強化樹脂基材 4 で被覆する際に、立体造形物 1 が空筒部分を形成しており外側面と内側面を有している場合には、必要とされる強度により、外側面と内側面のいずれか一方又は両面を被覆することができる。

【0034】

立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 とが直接接触した状態で被覆を行うと、後述する結着工程 S 3 で、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 を結着することができる。また、部分的に立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 の間に離形層を設けたり、繊維強化樹脂基材 4 にし

50

わを寄せて被覆したりすすすることで、部分的に立体造形物 1 と硬化した繊維強化樹脂基材 4 の間に空間を生じさせて、結着させないこともできる。非結着部分は、繊維強化樹脂成形品 1 4 の可動部とすることが可能である。

【 0 0 3 5 】

(封止工程 S 2)

封止工程 S 2 では、図 4 に示すように、排気口 6 を備える軟質気密容器 7 の内部に、積層体 5 と粉体 8 とを、軟質気密容器 7 の内側面と前記積層体 5 との間に粉体 8 が存在するように充填して封止する。

【 0 0 3 6 】

軟質気密容器 7 は、積層体 5 と粉体 8 を収納できる大きさであり、軟質気密容器 7 の外側と内側で圧力を伝達できる柔軟性を備える材質であれば特に限定されない。例えば、図 4 に示すような耐熱性ビニール袋や、チューブの一端を閉じたチューブ容器などを用いることができる。袋の口は、積層体 5 と粉体 8 の出入り口になるとともに、管を挟んで閉じることで排気口 6 として機能する。このように積層体 5 等の出入り口を排気口 6 として共用することができるが、積層体 5 等の出入り口と異なる部分に別途排気口 6 を設けることもできる。

10

【 0 0 3 7 】

粉体 8 は、流動性と熱伝導性があれば、大きさ、形状、材質は特に限定されない。粉体 8 としては、例えば、平均粒径 1 ~ 2 0 0 μm の有機粉体又は無機粉体を用いることができる。粉体 8 は、一種単独で用いることができ、又、粒径、形状などの異なる複数種の粉体 8 を用いることができる。粉体 8 として粒径の異なる複数種の粉体からなる混合物を用いると、軟質気密容器 7 中での充填性に優れ、かつ脱気の際に同伴する粉体 8 を減らすことができるので好ましい。

20

【 0 0 3 8 】

封止工程 S 2 において、粉体 8 に加えて他の部材を充填することができる。他の部材としては、チョップドファイバーや、熱膨脹材などが挙げられる。

【 0 0 3 9 】

チョップドファイバーを用いる場合には、繊維径が 1 ~ 2 0 μm 、長さ 0 . 5 ~ 5 mm にカットしたチョップドファイバーが好ましい。

【 0 0 4 0 】

熱膨脹材としては、熱膨張性マイクロカプセルが挙げられる。熱膨脹材を用いると、硬化工程 S 3 の際に熱膨脹材が熱で膨脹し、軟質気密容器 7 の中の圧力を高めて繊維強化樹脂基材 4 の立体造形物 1 の形状への追従性を向上させることができる。熱膨脹材は、粉体 8 と均一に混合して用いることができる。また、粉体 8 を再利用する観点で、熱膨脹材を伸縮性のある包装フィルムなどで包装してスティック形状にして、粉体 8 と共に軟質気密容器 7 内に配置することが好ましい。

30

【 0 0 4 1 】

積層体 5 と粉体 8 との間には、薄い紙などの離形材を配置することができる。離形材を配置することで取出工程 S 4 における粉体 8 の除去が容易になる。離形材としては、フッ素樹脂フィルムやシリコンフィルムなどのフィルム類が用いられる。

40

【 0 0 4 2 】

軟質気密容器 7 に積層体 5 と粉体 8 とを、軟質気密容器 7 の内側面と積層体 5 との間に粉体 8 が存在するように充填して封止する方法としては、例えば、軟質気密容器 7 に積層体 5 を入れて、積層体 5 の空筒部分と積層体 5 の周囲に粉体 8 を充填し、積層体 5 と粉体 8 の出入り口 (排気口 6) に管を挟み込んで封止する (図 4 参照) 。

【 0 0 4 3 】

(結着工程 S 3)

結着工程 S 3 では、図 5 に示すように、封止した軟質気密容器 7 を排気することで立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 とが密着した状態で軟質気密容器 7 内を加熱して繊維強化樹脂基材 4 を立体造形物 1 と結着させる。

50

【 0 0 4 4 】

封止した軟質気密容器 7 の排気口 6 からガス 9 (空気) を排気すると、外気圧 1 0 で軟質気密容器 7 が収縮し、その外気圧 1 0 が軟質気密容器 7 及び粉体 8 を通して立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 とを密着させる。粉体 8 が存在することで、立体造形物 1 の凸部分が軟質気密容器 7 に直接接触することを防ぐとともに、外気圧 1 0 を繊維強化樹脂基材 4 の凹部分を含む全面に均等に伝えて立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 との間の隙間を埋めて密着させる。粉体 8 は、圧及び熱を伝えるとともに、排気の際にはガス流路として機能する。

【 0 0 4 5 】

排気は、減圧ポンプ 1 1 など排気口 6 から直接行うことができるが、図 5 に示すように減圧ポンプ 1 1 と排気口 6 の間に、同伴した粉体 8 を捕捉するトラップ 1 2 を設けることが好ましい。

10

【 0 0 4 6 】

軟質気密容器 7 内の加熱は、図 6 に示すように、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 とが密着した状態の軟質気密容器 7 をオープン 1 3 に入れて行うことができる。また、軟質気密容器 7 の内部にヒータを配置して加熱することもできる。

【 0 0 4 7 】

加熱温度は、繊維強化樹脂基材 4 が結着する温度であれば特に限定されず、用いるマトリクス樹脂 3 の種類によって適宜選択できる。例えば、常温以上 2 0 0 以下とすることができる。

20

【 0 0 4 8 】

前述の排気は、加熱中にも行うことが好ましい。繊維強化樹脂基材 4 の結着の際にガスが発生することがあるが、そのガスを排気することで、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 の密着を保つことができる。

【 0 0 4 9 】

繊維強化樹脂基材 4 が結着することで、積層体 5 の立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 とが一体となった複合体 1 4 となる。

【 0 0 5 0 】

(取出工程 S 4)

取出工程 S 4 では、図 7 に示すように、軟質気密容器 7 から立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 との複合体 1 4 を取り出すとともに粉体 8 を取り除き、繊維強化樹脂成形品 1 4 を得る。

30

【 0 0 5 1 】

取り除いた粉体 8 、軟質気密容器 7 は再利用することができる。

【 0 0 5 2 】

繊維強化樹脂成形品 1 4 中の繊維強化樹脂基材 4 は、立体造形物 1 の表面凹凸のアンカー効果などにより、立体造形物 1 と強固に結着している。従って、繊維強化樹脂成形品 1 4 中の立体造形物 1 は取り除く必要はないが、研磨することなどで除去することも可能である。

【 0 0 5 3 】

繊維強化樹脂成形品 1 4 は、立体造形物 1 の形状で、用いる繊維強化樹脂の強度をそのまま備えるので、様々な形状、大きさのものを製造することができ、オーダーメイドの医療用具、ロボットの部品など、様々な用途に使用することができる。

40

【 0 0 5 4 】

(実施例)

本発明の実施例を説明するが、本発明はこれに限定されない。なお、ここではマトリクス樹脂として熱硬化性樹脂を用い、結着工程では、熱硬化性樹脂を硬化することで立体造形物と繊維強化樹脂基材を結着している。

また、1つの軟質気密容器で1つの繊維強化樹脂成形品を成形する例を示すが、本発明はこれに限定されず、1つの軟質気密容器で複数の繊維強化樹脂成形品を成形してもよい。

50

【 0 0 5 5 】

3 Dプリンタで図 8 (左) に示す義指装具の形状の立体造形物 1 を造形した。この義指装具は、指にはめることができると共に、切り欠き部分 1 5 で屈曲可能である。

【 0 0 5 6 】

次に、シート状の C F R P (Carbon Fiber Reinforced Plastic) プリプレグを、立体造形物 1 の形状に合わせて加工して繊維強化樹脂基材 4 を準備した。繊維強化樹脂基材 4 は、筒状に加工してあり、立体造形物 1 を差し込むことで、立体造形物 1 に繊維強化樹脂基材 4 を被覆することができる (図 9 参照) 。

【 0 0 5 7 】

繊維強化樹脂基材 4 を立体造形物 1 に被覆して積層体 5 とした後、薄い包装材料 (離型材 1 6) で包装し、立体造形物 1 の内側に粉体 8 を充填して密封して梱包物 1 7 を作成した (図 9 参照) 。粉体 8 は、平均粒径 1 ~ 2 0 0 μ m の無機粉体であり、繊維径が 1 ~ 2 0 μ m、長さ 0 . 5 ~ 5 mm にカットしたチョップドファイバーとの混合物である。

10

【 0 0 5 8 】

次に、梱包物 1 7 の周囲に 3 つの熱膨脹材 1 8 を均等に配置して、粉体 8 と共に、薄い包装材料 (離型材 1 9) で包装し梱包物 2 0 を作成した (図 1 0 参照) 。熱膨脹材 1 8 は、熱膨脹性マイクロカプセルを伸縮性のある包装フィルムに充填してスティック状に包装したものである。

【 0 0 5 9 】

次に、梱包物 2 0 を軟質気密容器 7 に入れた。軟質気密容器 7 は気密性のある耐熱シートで、排気口 6 を備えている。梱包物 2 0 の周囲に粉体 8 を充填し、排気口 6 にホース 2 1 を通して閉じた (図 1 1 参照) 。そのホース 2 1 をトラップ 1 2 を介して減圧ポンプに接続してガスを排気し減圧した。減圧することで、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 の隙間が無くなると共に、粉体 8 を介して、外気圧が均等に繊維強化樹脂基材 4 にかかり、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 が互いに密着する。

20

【 0 0 6 0 】

次に、軟質気密容器 7 をオープンに入れ、軟質気密容器 7 を減圧しながら加熱して、繊維強化樹脂基材 4 を硬化させた。

【 0 0 6 1 】

次に、軟質気密容器 7 から、立体造形物 1 と繊維強化樹脂基材 4 との複合体を取り出し粉体 8 を取り除き、繊維強化樹脂成形品 1 4 を得た。図 8 には、立体造形物 1 (左) と、繊維強化樹脂成形品 1 4 (右) が示されている。なお、図 8 の繊維強化樹脂成形品 1 4 は、繊維強化樹脂基材 4 の立体造形物 1 の切り欠き部分 1 5 に対応する部分を結着後に切り取ったものである。繊維強化樹脂成形品 1 4 の切り欠き部分 2 2 は、立体造形物 1 と同様に屈曲性を示した。繊維強化樹脂成形品 1 4 は、軽量でありながら繊維強化樹脂基材 4 に由来する強度を備えていた。

30

【 0 0 6 2 】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 立体造形物
- 2 強化用繊維
- 3 マトリクス樹脂
- 4 繊維強化樹脂基材
- 5 積層体
- 6 排気口

50

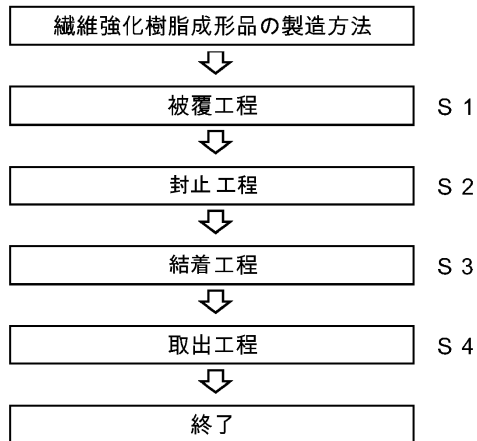
- 7 軟質気密容器
- 8 粉体
- 9 ガス
- 10 外気圧
- 11 減圧ポンプ
- 12 トラップ
- 13 オープン
- 14 複合体（繊維強化樹脂成形品）
- 15 切り欠き部分
- 16 離型材
- 17 梱包物
- 18 熱膨脹材
- 19 離型材
- 20 梱包物
- 21 ホース
- 22 切り欠き部分
- S1 被覆工程
- S2 封止工程
- S3 結着工程
- S4 取出工程

10

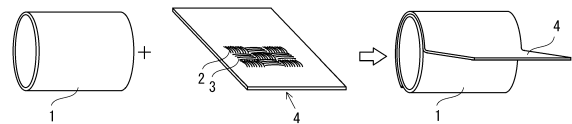
20

【図面】

【図1】



【図2】

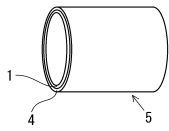


30

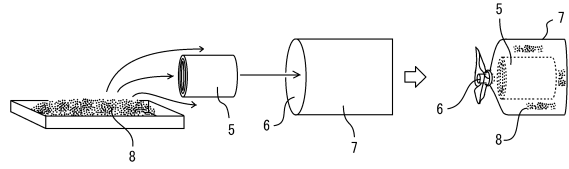
40

50

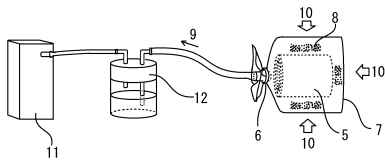
【図3】



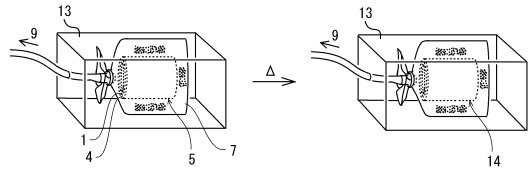
【図4】



【図5】

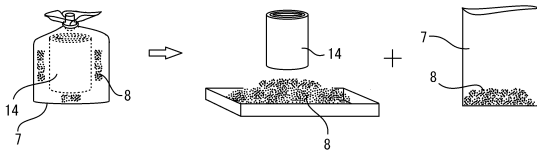


【図6】

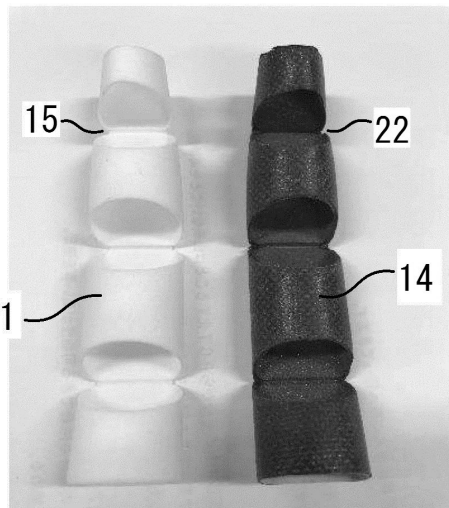


10

【図7】



【図8】



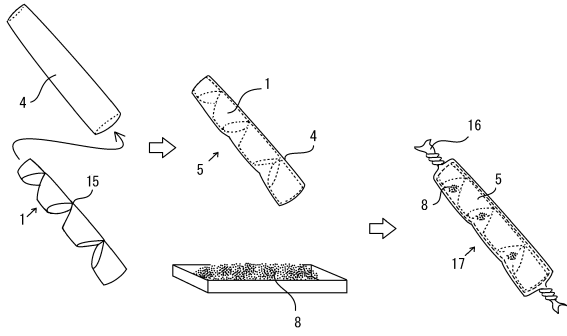
20

30

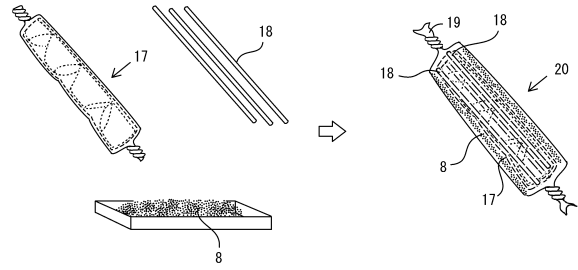
40

50

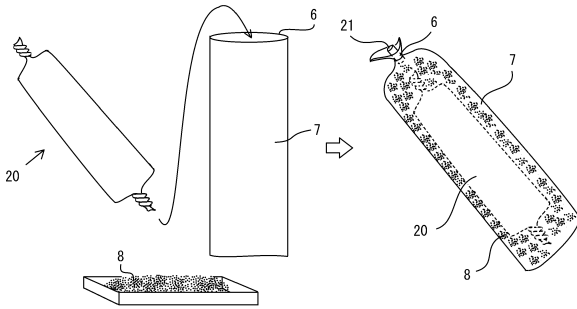
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

| | | | | | |
|----------------|---------------|------------------|---------|--------|---|
| B 2 9 C | 70/44 | (2006.01) | B 2 9 C | 70/44 | |
| B 2 9 C | 70/84 | (2006.01) | B 2 9 C | 70/84 | |
| B 3 3 Y | 10/00 | (2015.01) | B 3 3 Y | 10/00 | |
| B 3 2 B | 5/28 | (2006.01) | B 3 2 B | 5/28 | Z |
| B 2 9 K | 105/08 | (2006.01) | B 2 9 K | 105:08 | |
| B 2 9 K | 307/04 | (2006.01) | B 2 9 K | 307:04 | |

(72)発明者 滝澤 勝利

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

(72)発明者 鳥山 倫靖

北海道札幌市北区北二十五条西四丁目1番24-207号

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献

特表2016-531773(JP,A)

特開2019-069579(JP,A)

特開2005-288785(JP,A)

特表2001-524898(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 2 9 C 43/00 - 43/58

B 2 9 C 64/00 - 64/40

B 2 9 C 65/00 - 65/82

B 2 9 C 70/00 - 70/88

B 3 2 B 1/00 - 43/00

B 3 3 Y 10/00, 30/00, 80/00