

(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  
2015年3月12日(12.03.2015)

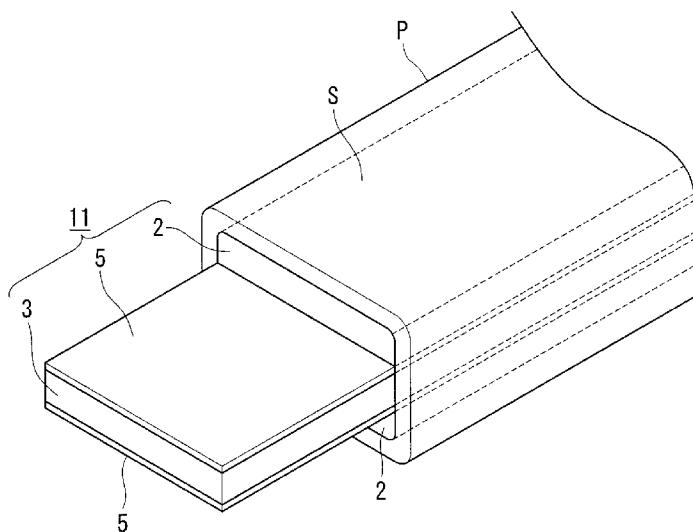


(10) 国際公開番号  
WO 2015/033625 A1

- (51) 国際特許分類:  
B29C 43/36 (2006.01) B29C 43/12 (2006.01)  
B29C 33/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063933
- (22) 国際出願日: 2014年5月27日(27.05.2014)
- (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 2013-184359 2013年9月5日(05.09.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤原 直昭 (FUJIWARA, Naoaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 矢▲崎▼ 忠 (YAZAKI, Tadashi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 野中 誠 (NONAKA, Makoto); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 西川 徹 (NISHIKAWA, Tooru); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: CORE BOX AND METHOD FOR PRODUCING HOLLOW STRUCTURE  
(54) 発明の名称: 中子型および中空構造体の製造方法



(57) Abstract: A core box (11) for forming a hollow structure (S) having a shape similar to that of the core box, by layering a prepreg (P) on the surface of the longitudinally oriented core box (11), covering the same with a vacuum bag, heating while creating a vacuum inside the vacuum bag, and heat-curing the prepreg (P) while pressing the same into the core box, the core box being characterized by being equipped with: two outer box members (2) (first box members) extending in the longitudinal direction; a center box member (3) (second box member) sandwiched between the two outer box members (2), and capable of being withdrawn in the lengthwise direction from between the two outer box members (2) after the hollow structure (S) has been formed; and a tape (5) (detachable member) formed from a low-friction material and adhered to one or more of the contact surfaces between the two outer box members (2) and the center box member (3).

(57) 要約: この中子型は、長尺状の中子型(11)の表面にプリプレグ(P)を積層した後、真空バッグを被せ、真空バッグ内を真空引きしながら加熱してプリプレグ(P)を中子型に押し付けながら熱硬化させ、中子型に近似した形状の中空構造体(S)を成形するための中子型(11)であって、長尺方向に延びる2本の外型部材(2)(第1の型部材)と、これら2本の外型部材(2)の間に挟まれ、且つ中空構造体(S)の成形後に、2本の外型部材(2)の間から長尺方向に抜くことが可能な中型部材(3)(第2の型部材)と、2本の外型部材(2)と中型部材(3)との対向する合わせ面の少なくとも片面に貼着される低摩擦性材料で形成されたテープ(5)(剥離部材)と、を備えたことを特徴とする。

WO 2015/033625 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

**発明の名称**： 中子型および中空構造体の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、プリプレグを用いて長尺状の中空構造体を製造する際に用いる中子型および中空構造体の製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 長尺状の中子型にプリプレグを積層（巻装）し、これに真空バッグを被せ、この真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、プリプレグを中子型に押し付けながら熱硬化させ、中子型に近似した中空構造体を成形する方法が、例えば特許文献1に開示されている。

[0003] この成形方法において、成形が完了してプリプレグが硬化した後、成形された中空構造体から中子型を容易に抜き取る方法として、同文献の図6に示されるように、予め中子型を例えば上型、中型、下型の3枚に分割できる構造にしておき、まず中型を引き抜いてから、上型と下型とを中空構造体の内壁面から剥離して抜き取る方法がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-11477号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記の三分割式の中子型においては、その上型と下型との間から中型を引き抜く際に、摩擦抵抗により中型が引き抜きにくくなる傾向があり、この状態で強引に中型を引き抜くと、上中下各型の合わせ面が傷付いたり摩滅したりして、中子型の耐久性が低下する懸念があった。

[0006] また、上記のようにプリプレグを加圧および加熱しながら中子型の形状に合わせて成形する際に、溶融または軟化したプリプレグの樹脂材料が、成形時の圧力により中子型の合わせ面に入り込んでしまう。このために、完成し

た中空構造体の肉厚が減少したり、寸法精度等の品質が低下してしまうという問題があった。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、中空構造体の成形後に分割式の中子型を抜き取りやすくするとともに、中子型の耐久性を高め、且つ、中子型の合わせ面に樹脂が入りこんで中空構造体の肉厚が減少することを防止することのできる中子型および中空構造体の製造方法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

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

まず、本発明に係る中子型の第1の態様は、長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状（沿った形状）の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、長尺方向に延びる第1の型部材と、同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、前記第1の型部材と前記第2の型部材との対向する合わせ面の少なくとも片面に被装される剥離部材と、を備えている。

[0009] 上記第1の態様によれば、第1の型部材と第2の型部材との合わせ面の間に剥離部材が介在することにより、合わせ面における摩擦係数が小さくなり、第1の型部材と第2の型部材とが剥離しやすくなる。

[0010] したがって、中空構造体の成形後に第1の型部材から第2の型部材を剥離して抜き取るのが容易になり、第2の型部材、ひいては中子型全体を中空構造体から抜き取る際の作業性を高めるとともに、第1の型部材と第2の型部材の合わせ面が傷付いたり摩滅したりすることを防止して中子型の耐久性を高めることができる。なお、第1の型部材と第2の型部材との合わせ面に被装される剥離部材は、損傷しても交換が容易であるため、中子型のコンディションを長期間に亘って健全に保つことができる。

- [0011] しかも、第1の型部材と第2の型部材との間に介在する剥離部材として液密性のあるものを用いることにより、第1の型部材と第2の型部材との合わせ面を液密的にシールすることができる。このため、プリプレグを加圧および加熱しながら中子型の形状に合わせて成形する際に、熔融または軟化したプリプレグの樹脂材料が成形時の圧力により中子型の合わせ面に入り込むことが防止され、このために完成した中空構造体の肉厚が減少することや、寸法精度等の品質が低下することが防止される。
- [0012] また、好ましくは、上記第1の態様において、前記剥離部材を帯状に形成して前記長尺方向に沿って延びるように複数本並列に被装し、これら各剥離部材の間に、前記長尺方向に沿って延びる空きスペースを設けるのがよい。
- [0013] このように、空きスペースを介在させながら、間隔を開けて複数本の剥離部材を配列すれば、剥離部材が第1の型部材および第2の型部材の合わせ面に密着する面積が格段に減少する。このため、第1の型部材から第2の型部材を剥離して抜き取る際の摩擦抵抗をより小さくし、第2の型部材を抜き取りやすくすることができる。
- [0014] また、上記第1の態様において、前記複数本の剥離部材の間に空きスペースを設けた場合には、前記空きスペースに、前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯を、離型剤を介して貼着してもよい。
- [0015] 上記構成によれば、第1の型部材と、これに隣接する第2の型部材との間に、プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯が剥離部材と共に挟装される。これにより、中空構造体を加圧および加熱しながら成形する時に、熱によって樹脂帯が軟化し、その軟化した樹脂材料が第1の型部材と第2の型部材との間（合わせ面）から、加圧の圧力により、中空構造体を形成するプリプレグの方に膨出し、プリプレグの樹脂材料が補填される。
- [0016] このため、従来のように、本来プリプレグを形成すべき樹脂材料が、第1の型部材と第2の型部材との間に入り込んでしまい、完成した中空構造体の肉厚が減少することや、寸法精度等の品質が低下することを防止できる。なお、樹脂帯は、第1の型部材と第2の型部材との間に離型剤を介して介装

される。このため、前記の剥離部材と同様に、第1の型部材と第2の型部材との間を剥離させやすくする効果を奏する。

[0017] また、本発明に係る中子型の第2の態様は、長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状（沿った形状）の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、長尺方向に延びる第1の型部材と、同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、前記第1の型部材と前記第2の型部材との間に離型剤を介して挟装され、前記長尺方向に延び、且つ前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯と、を具備している。

[0018] 上記第2の態様によれば、第1の型部材と第2の型部材との間に離型剤を介して樹脂帯が挟装されることにより、各型部材と樹脂帯との間に介在する離型剤によって第1の型部材と第2の型部材との間が剥離しやすくなり、中空構造体の成形後に第1の型部材と第2の型部材を抜き取りやすくなる。

[0019] このため、成形された中空構造体から中子型を抜き取る際の作業性を高めるとともに、第1の型部材と第2の型部材との間に樹脂帯が介在することにより、第2の型部材の抜き取り時に第1の型部材と第2の型部材の合わせ面が傷付いたり摩滅したりすることを防止し、中子型の耐久性を高めることができる。

[0020] しかも、中空構造体を加圧および加熱しながら成形する時に、熱によって樹脂帯が軟化し、その軟化した樹脂材料が第1の型部材と第2の型部材との間（合わせ面）から、加圧の圧力により、中空構造体を形成するプリプレグの方に膨出し、プリプレグの樹脂材料が補填される。

[0021] このため、従来のように、本来プリプレグを形成すべき樹脂材料が、第1の型部材と第2の型部材との間に入り込んでしまい、完成した中空構造体の肉厚が減少することや、寸法精度等の品質が低下することを防止できる。

[0022] また、本発明に係る中空構造体の製造方法は、長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状（沿った形状）の中空構造体を成形する中空構造体の製造方法であって、前記中子型を構成する長尺方向に延びる第1の型部材と同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接する第2の型部材との対向する合わせ面の少なくとも片面に剥離部材を被装する剥離部材被装工程と、前記第1の型部材と前記第2の型部材とを重ね合わせて前記中子型を組み立てる中子型組立工程と、前記中子型の表面に前記プリプレグを積層するプリプレグ積層工程と、前記プリプレグを積層した前記中子型に前記真空バッグを被せ、この真空バッグ内を真空引きしながら加熱する成形工程と、前記中子型の前記第2の型部材を前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取り、次に前記第1の型部材を前記中空構造体から抜き取る中子型抜き取り工程と、を備えている。

[0023] 上記の中空構造体の製造方法によれば、第1の型部材と、これに隣接する第2の型部材との合わせ面の間に剥離部材が介在することにより、合わせ面における摩擦係数が小さくなり、第1の型部材と第2の型部材との間が剥離しやすくなる。

[0024] したがって、中子型抜き取り工程において、第1の型部材から第2の型部材を剥離して長尺方向に抜き取りやすくなり、これによって中空構造体の成形後に中子型を抜き取る際の作業性を高めるとともに、第1の型部材と第2の型部材の合わせ面が傷付いたり摩滅したりすることを防止して中子型の耐久性を高めることができる。

### 発明の効果

[0025] 以上のように、本発明に係る中子型および中空構造体の製造方法によれば、中空構造体の成形後に分割式の中子型を抜き取りやすくするとともに、中子型の耐久性を高め、且つ、中子型の合わせ面に樹脂が入りこんで中空構造体の肉厚が減少することを防止することができる。

## 図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第1実施形態を示す中子型の斜視図である。

[図2]本発明に係る中空構造体の製造方法を示し、(a)は剥離部材被装工程、(b)は中子型組立工程、(c)はプリプレグ積層工程、(d)は成形工程、(e)は中子型抜き取り工程を、それぞれ示す図である。

[図3]本発明の第2実施形態を示す中子型の斜視図である。

[図4]本発明の第3実施形態を示す中子型の斜視図である。

[図5]本発明の第4実施形態を示す中子型の斜視図である。

## 発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態について、図1～図5を参照しながら説明する。

[0028] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態を示す中子型11の斜視図である。

この中子型11は、例えばヘリコプターのローターブレードのような長尺状の中空構造体SをプリプレグPで形成するために用いるものである。具体的には、中子型11の表面にプリプレグPを積層(巻装)した後、後述するように真空バッグVを被せ、この真空バッグVの内部を真空引きしながら加熱成形することにより、プリプレグPを中子型11の外周面に押し付けながら熱硬化させ、中子型11に近似した形状(沿った形状)の中空構造体Sを成形する、所謂オートクレーブ成形を行うためのものである。そして、このオートクレーブ成形後に中空構造体Sから中子型11が抜き取られて中空構造体Sが完成する。

[0029] 中子型11は、長尺方向に延びる2本の外型部材2(第1の型部材)と、これらの外型部材2の間に挟まれる中型部材3(第2の型部材)とを備えている。中型部材3は、中空構造体Sの成形後に、2本の外型部材2の間から長尺方向に抜き取ることが可能である。

[0030] また、2本の外型部材2と中型部材3との対向する合わせ面の少なくとも片面には、低摩擦性材料で形成されたテープ5(剥離部材)が貼着されている。本実施形態ではテープ5が中型部材3の両面に貼着されているが、テ

プ5を外型部材2の方に貼着したり、外型部材2と中型部材3の両方に貼着してもよい。

[0031] テープ5の材質として好ましいのは、例えばポリテトラフルオロエチレン（登録商標：テフロン）等のフッ素樹脂系材料であるが、剥離性と耐熱性に優れていれば、例えばポリプロピレン、ポリアレート、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース、アセチルセルロースブチレート、シリコーン系樹脂、アルキッド系樹脂等、他の材質とすることも考えられる。さらに、粘着性のあるテープ5を剥離部材として用いる代わりに、上記の各材料等からなるフィルム、あるいは上記各材料をコーティングされたフィルム等を用いてもよい。

[0032] 次に、この中子型11を用いた中空構造体Sの製造方法について、図2（a）～（e）を参照しながら説明する。

まず、図2（a）に示すように、中子型11を構成する中型部材3の両面（合わせ面）にテープ5を貼着する（剥離部材被装工程A）。テープ5は、中型部材3の両面に貼着する代わりに、外型部材2の合せ面に貼着してもよい。

[0033] 次に、図2（b）に示すように、両面にテープ5が貼着された中型部材3に2枚の外型部材2を重ね合わせて、中子型11を組み立てる（中子型組立工程B）。この時、テープ5と外型部材2との間に離型剤を塗布するとより好ましい。

[0034] 次に、図2（c）に示すように、中子型11の表面にプリプレグPを積層する（プリプレグ積層工程C）。

[0035] 次に、図2（d）の左側に示すように、プリプレグPを積層した中子型11に真空バッグVを被せ、その後、図2（d）の右側に示すように、真空バッグVの内部を真空引きしながら加熱するオートクレーブ成形を行う（成形工程D）。

[0036] 成形工程Dにおいて所定の加熱時間が経過し、プリプレグPが熱硬化すると、中空構造体Sが完成する。その後、中子型11を中空構造体Sとともに

真空バッグVから取り出し、図2(e)の左側に示すように、まず中子型11の中型部材3を2本の外型部材2の間から剥離させて長尺方向に抜き取り、その後、図2(e)の右側に示すように、2本の外型部材2を中空構造体Sから抜き取る(中子型抜き取り工程E)。先に中型部材3が2本の外型部材2の間から抜き取られることにより、その後で2本の外型部材2を中空構造体Sから容易に抜き取ることができる。これにより、中空構造体Sが完成する。

[0037] 上記のように構成された中子型11、および中空構造体Sの製造方法によれば、2本の外型部材2と、その間に挟まれる中型部材3との、対向する合わせ面の間に、フッ素樹脂等の低摩擦性材料で形成されたテープ5が介在する。これにより、外型部材2と中型部材3との間の摩擦係数が小さくなり、外型部材2と中型部材3との間が剥離しやすくなる。

[0038] したがって、中子型抜き取り工程Eにおいて、最初に2本の外型部材2の間から中型部材3を長尺方向に抜き取る際に、中型部材3が非常に抜き取りやすい。このため、中型部材3を抜き取る際の作業性を格段に高めるとともに、外型部材2と中型部材3の合わせ面が傷付いたり摩滅したりすることを防止し、中子型11の耐久性を飛躍的に高めることができる。

[0039] テープ5は、損傷しても交換が容易であるため、定期的に交換することにより、中子型11のコンディションを長期間に亘って健全に保つことができる。

[0040] しかも、外型部材2と中型部材3との間に介在するテープ5として、液密性のあるものを用いることにより、外型部材2と中型部材3との間が液密的にシールされる。このため、真空バッグVの内部でプリプレグPを加圧および加熱しながら中子型11の形状に合わせて成形する際に、熔融または軟化したプリプレグPの樹脂材料が、成形時の圧力によって中子型11の分割面に入り込んでしまうことが防止される。このため、完成した中空構造体Sの肉厚が減少したり、精度が低下してしまうことを防止することができる。

[0041] [第2実施形態]

図3は、本発明の第2実施形態を示す中子型21の斜視図である。

この第2実施形態では、中子型21を構成する中型部材3の両面に、第1実施形態と同様に、低摩擦材料で形成されたテープ5が貼着されているが、このテープ5は長尺方向に沿って延びると共に複数本並列に貼着され、これら各テープ5の間に、長尺方向に沿って延びる複数の空きスペース6が設けられている。その以外の構成は第1実施形態と同様である。

[0042] 例えば、これら複数のテープ5の幅寸法は各々10mmであり、空きスペース6の幅寸法も10mmとされている。このテープ5の本数およびテープ5と空きスペース6の幅寸法は、中空構造体Sの寸法に応じて適宜変更することができる。また、テープ5と空きスペース6の幅寸法は、必ずしも全て同一寸法である必要はない。なお、テープ5は、中型部材3の両面に貼着する代わりに、外型部材2の接合面に貼着してもよい。

[0043] このように、中型部材3の両面（または外型部材2の接合面）に、間隔を開けて複数本のテープ5を貼着し、その間に空きスペース6を設けることにより、テープ5が外型部材2（または中型部材3）に密着する面積が格段に減少する。このため、外型部材2の間から中型部材3を抜き取る際の摩擦抵抗を第1実施形態の場合より小さくし、成形完了後に中型部材3を外型部材2の間からさらに抜き取りやすくすることができる。また、テープ部材5の使用量を減少させてコストダウンを図ることができる。

[0044] [第3実施形態]

図4は、本発明の第3実施形態を示す中子型31の斜視図である。

この第3実施形態では、中子型31を構成する中型部材3の両面に、第2実施形態と同様に、低摩擦材料で形成された複数本のテープ5が貼着され、これら各テープ5の間に複数の空きスペース6が設けられている。そして、これらの空きスペース6に、複数本の樹脂帯7が離型剤を介して貼着されている。

[0045] これらの樹脂帯7は、プリプレグPと同類の樹脂材料からなり、帯状に形成されている。なお、樹脂帯7は強化繊維を含まないものとしてもよい。樹

脂帯7の厚みをテープ5の厚みと同一に設定するのが好ましい。また、樹脂帯7の幅は、空きスペース6の幅と同じか、やや小さく設定される。その他の構成は第2実施形態と同様である。

[0046] このように、中型部材3の両面（または外型部材2の接合面）に、間隔を開けて複数本のテープ5を貼着し、その間の空きスペース6に、プリプレグPと同類の樹脂材料からなる帯状に形成された樹脂帯7を、離型剤を介して貼着する。これにより、2本の外型部材2と中型部材3との間（合わせ面）に樹脂帯7がテープ5と共に挟装される。

[0047] このため、前述の成形工程Dにおいて、中空構造体Sを加圧および加熱しながら成形する時に、熱によって樹脂帯7が軟化し、その軟化した樹脂材料が外型部材2と中型部材3との間（合わせ面）から、加圧の圧力により、中空構造体Sを形成するプリプレグPの方に膨出し、プリプレグPの樹脂材料が補填される。なお、テープ5よりも樹脂帯7を厚くすることにより、軟化した樹脂帯7の樹脂材料をより積極的にプリプレグPの方に膨出させるようにしてもよい。

[0048] このため、従来のように、本来プリプレグPを形成すべき樹脂材料が、外型部材2と中型部材3との間に入り込んでしまい、完成した中空構造体Sの肉厚が減少することや、精度が低下することを防止できる。なお、樹脂帯7は、外型部材2と中型部材3との間に離型剤を介して介装される。このため、テープ5と同様に、外型部材2と中型部材3との間を剥離させやすくする効果を奏する。

[0049] [第4実施形態]

図5は、本発明の第4実施形態を示す中子型41の斜視図である。

この第4実施形態では、中子型41を構成する2本の外型部材2と中型部材3との間に、プリプレグPと同類の樹脂材料からなる樹脂帯8が離型剤を介して挟装されており、第1～第3実施形態のテープ5は用いられていない。樹脂帯8の幅は、中子型41（外型部材2、中型部材3）の幅と略同一に設定されている。

- [0050] このように、外型部材 2 と中型部材 3 との間に、プリプレグ P と同類の樹脂材料からなる樹脂帯 8 を、離型剤を介して挟装することにより、各型部材 2, 3 と樹脂帯 8 との間に介在する離型剤によって外型部材 2 と中型部材 3 との間が剥離しやすくなり、中空構造体 S の成形後に 2 本の外型部材 2 の間から中型部材 3 を抜き取りやすくなる。
- [0051] このため、中型部材 3 を抜き取る際の作業性を高めるとともに、中型部材 3 の抜き取りに伴い、外型部材 2 と中型部材 3 の合わせ面が傷付いたり摩滅したりすることを防止し、中子型 4 1 の耐久性を高めることができる。
- [0052] また、第 3 実施形態と同じく、中空構造体 S を加圧および加熱しながら成形する時（成形工程 D）に、熱により樹脂帯 8 が軟化し、その軟化した樹脂材料が外型部材 2 と中型部材 3 との間（合わせ面）から中空構造体 S を形成するプリプレグ P の方に膨出し、プリプレグ P の樹脂材料を補填する作用がある。これにより、完成した中空構造体 S の肉厚が減少することや、寸法精度等の品質が低下することを防止できる。
- [0053] 以上のように、本発明に係る中子型 1 1, 2 1, 3 1, 4 1 および中空構造体 S の製造方法によれば、中空構造体 S の成形後に分割式の中子型 1 1, 2 1, 3 1, 4 1 の外型部材 2 の間から中型部材 3 を抜き取りやすくするとともに、中子型 1 1, 2 1, 3 1, 4 1 の耐久性を高め、且つ、外型部材 2 と中型部材 3 との合わせ面にプリプレグ P の樹脂が逆流して中空構造体 S の肉厚が減少することを防止し、寸法精度等の品質を高めることができる。
- [0054] なお、本発明は、前記の第 1 ～ 第 4 実施形態の構成のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更や改良を加えることができ、このように変更や改良を加えた実施形態も本発明の権利範囲に含まれるものとする。
- [0055] 例えば、中子型 1 1, 2 1, 3 1, 4 1（外型部材 2、中型部材 3）の形状や分割構造、および中空構造体 S の形状等は、前記実施形態のものに限定されることはない。即ち、前記各実施形態における中子型 1 1, 2 1, 3 1, 4 1 は、2 枚の外型部材 2 の間に 1 枚の中型部材 3 が挟まれる上下 3 分割

構造であったが、これを上下2分割構造や、左右3分割（左右2分割）等にすることも考えられる。

### 符号の説明

- [0056] 2 外型部材（第1の型部材）  
3 中型部材（第2の型部材）  
5 テープ（剥離部材）  
6 空きスペース  
7, 8 樹脂帯  
1 1, 2 1, 3 1, 4 1 中子型  
A 剥離部材被装工程  
B 中子型組立工程  
C プリプレグ積層工程  
D 成形工程  
E 中子型抜き取り工程  
P プリプレグ  
S 中空構造体  
V 真空バッグ

## 請求の範囲

- [請求項1] 長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、
- 長尺方向に延びる第1の型部材と、
- 同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、
- 前記第1の型部材と前記第2の型部材との対向する合わせ面の少なくとも片面に被装される剥離部材と、
- を備えた中子型。
- [請求項2] 前記剥離部材を帯状に形成して前記長尺方向に沿って延びるように複数本並列に被装し、これら各剥離部材の間に、前記長尺方向に沿って延びる空きスペースを設けた請求項2に記載の中子型。
- [請求項3] 前記空きスペースに離型剤を介して被装される、前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯をさらに備えた請求項2に記載の中子型。
- [請求項4] 長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、
- 長尺方向に延びる第1の型部材と、
- 同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、

前記第1の型部材と前記第2の型部材との間に離型剤を介して挟装され、前記長尺方向に延び、且つ前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯と、  
を具備してなる中子型。

[請求項5]

長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形する中空構造体の製造方法であって、

前記中子型を構成する長尺方向に延びる第1の型部材と同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接する第2の型部材との対向する合わせ面の少なくとも片面に剥離部材を被装する剥離部材被装工程と、

前記第1の型部材と前記第2の型部材とを重ね合わせて前記中子型を組み立てる中子型組立工程と、

前記中子型の表面に前記プリプレグを積層するプリプレグ積層工程と、

前記プリプレグを積層した前記中子型に前記真空バッグを被せ、この真空バッグ内を真空引きしながら加熱する成形工程と、

前記中子型の前記第2の型部材を前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取り、次に前記第1の型部材を前記中空構造体から抜き取る中子型抜き取り工程と、  
を備える中空構造体の製造方法。

**補正された請求の範囲**  
**[2014年12月22日(22.12.2014) 国際事務局受理]**

- [1] (補正後) 長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、  
長尺方向に延びる第1の型部材と、  
同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、  
前記第1の型部材と前記第2の型部材との対向する合わせ面の少なくとも片面に被装される面状の剥離部材と、  
を備えた中子型。
- [2] 前記剥離部材を帯状に形成して前記長尺方向に沿って延びるように複数本並列に被装し、これら各剥離部材の間に、前記長尺方向に沿って延びる空きスペースを設けた請求項2に記載の中子型。
- [3] 前記空きスペースに離型剤を介して被装される、前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯をさらに備えた請求項2に記載の中子型。
- [4] 長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形するのに用いられる中子型であって、  
長尺方向に延びる第1の型部材と、  
同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接し、且つ前記中空構造体の成形後に、前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取ることが可能な第2の型部材と、  
前記第1の型部材と前記第2の型部材との間に離型剤を介して挟装され、前記長尺方向に延び、且つ前記プリプレグと同類の樹脂材料からなる樹脂帯と、  
を具備してなる中子型。
- [5] (補正後) 長尺状の中子型の表面にプリプレグを積層した後、真空バッグを被せ、前記真空バッグ内を真空引きしながら加熱することにより、前記プリプレグを前記中子型に押し付けながら熱硬化させ、前記中子型に近似した形状の中空構造体を成形する中空構造体の製造方法であって、  
前記中子型を構成する長尺方向に延びる第1の型部材と同じく長尺方向に延びて前記第1の型部材に隣接する第2の型部材との対向する合わせ面の少なく

とも片面に面状の剥離部材を被装する剥離部材被装工程と、

前記第1の型部材と前記第2の型部材とを重ね合わせて前記中子型を組み立てる中子型組立工程と、

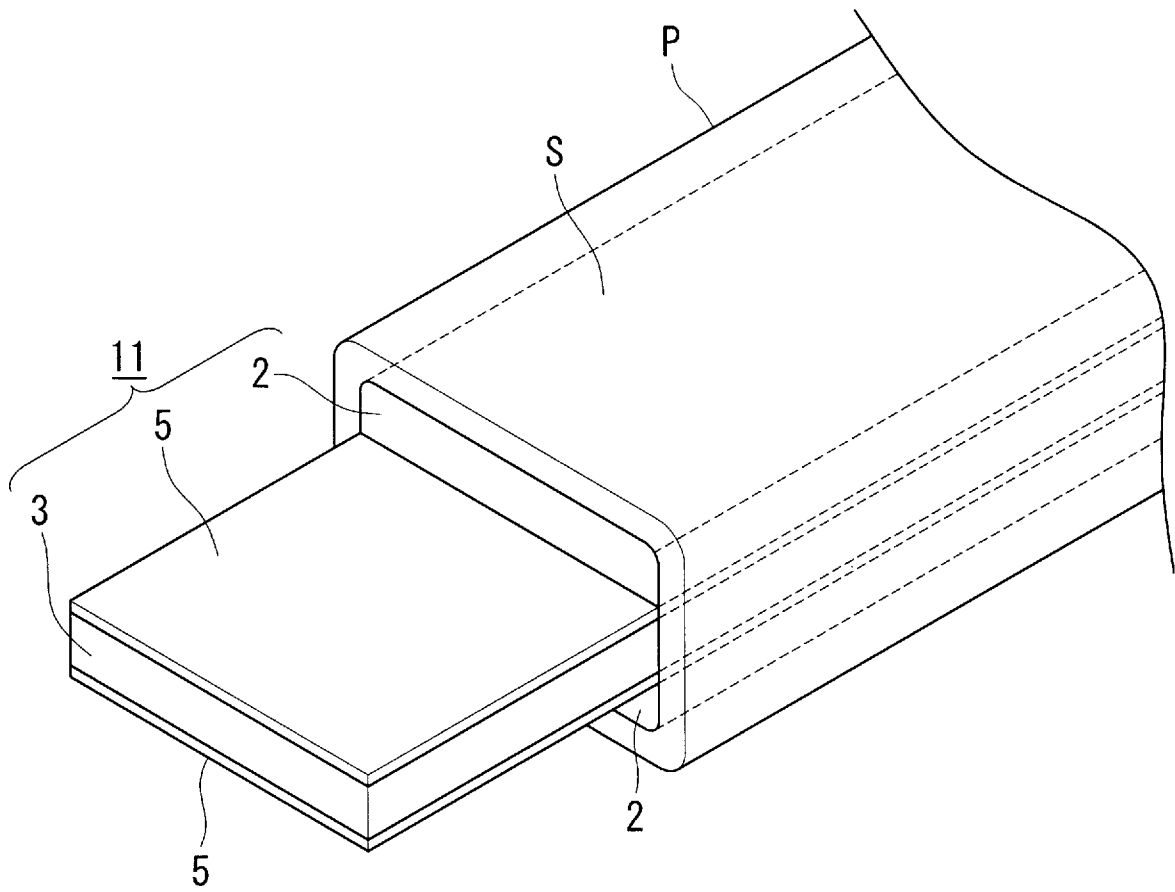
前記中子型の表面に前記プリプレグを積層するプリプレグ積層工程と、

前記プリプレグを積層した前記中子型に前記真空バッグを被せ、この真空バッグ内を真空引きしながら加熱する成形工程と、

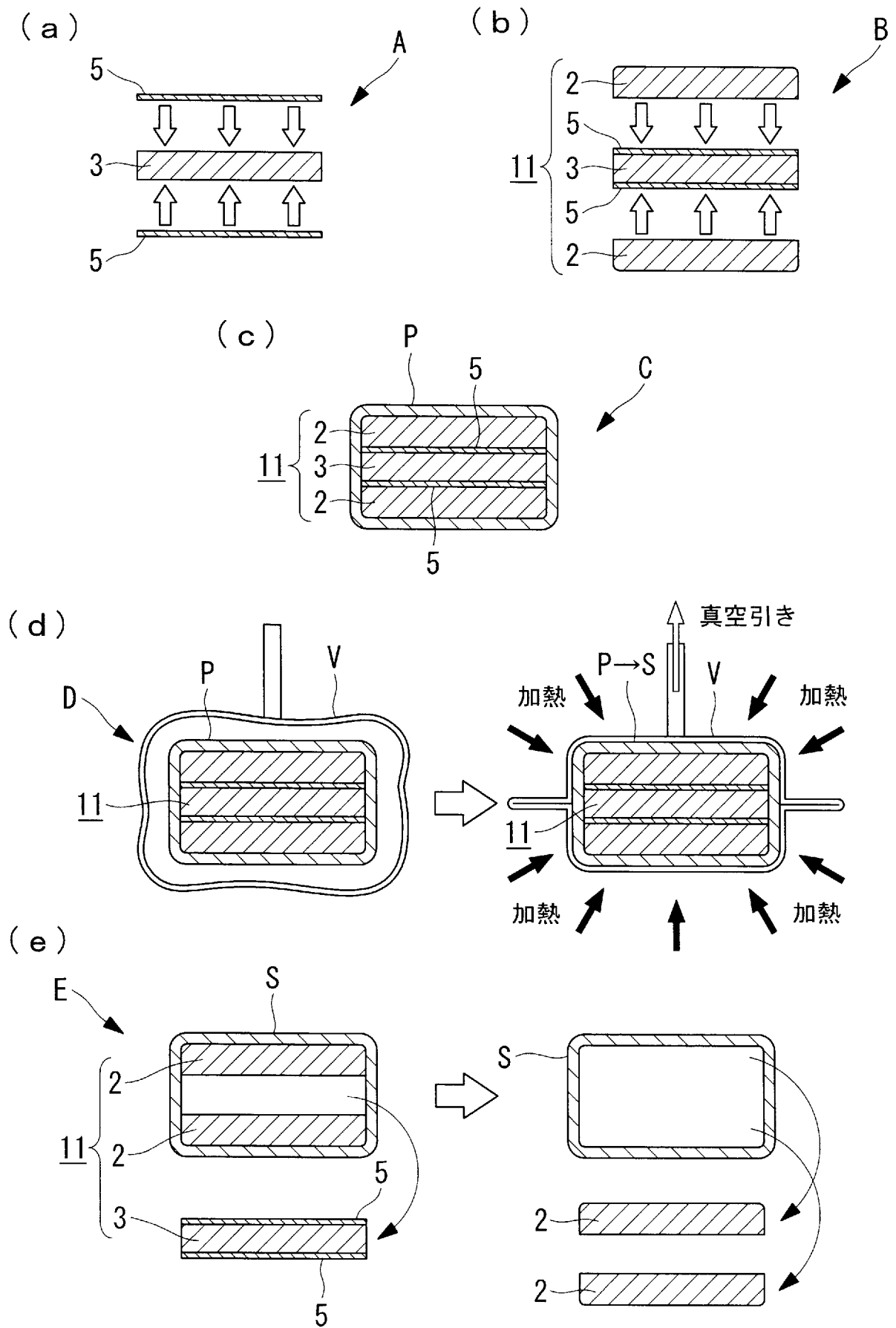
前記中子型の前記第2の型部材を前記第1の型部材から分離させて前記長尺方向に抜き取り、次に前記第1の型部材を前記中空構造体から抜き取る中子型抜き取り工程と、

を備える中空構造体の製造方法。

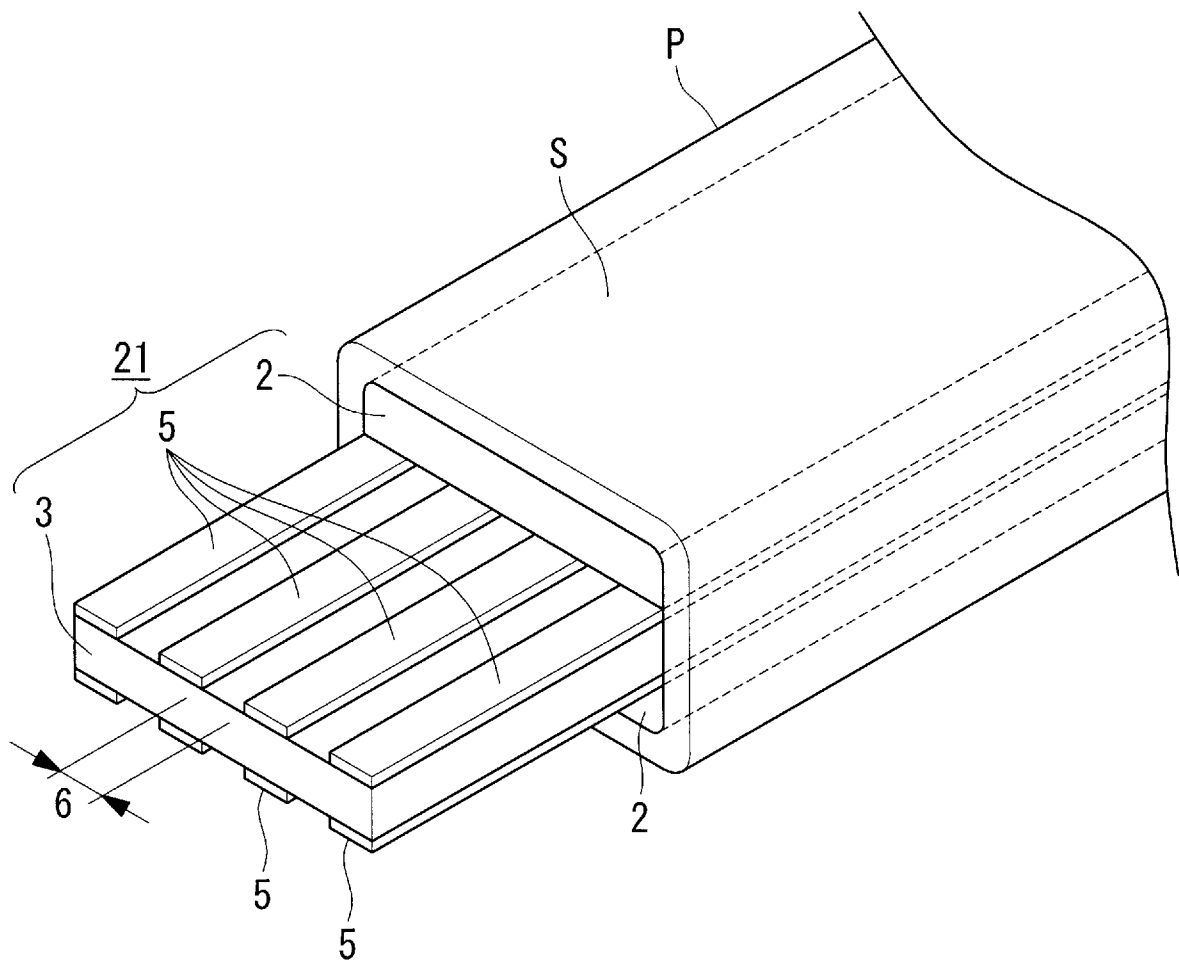
[図1]



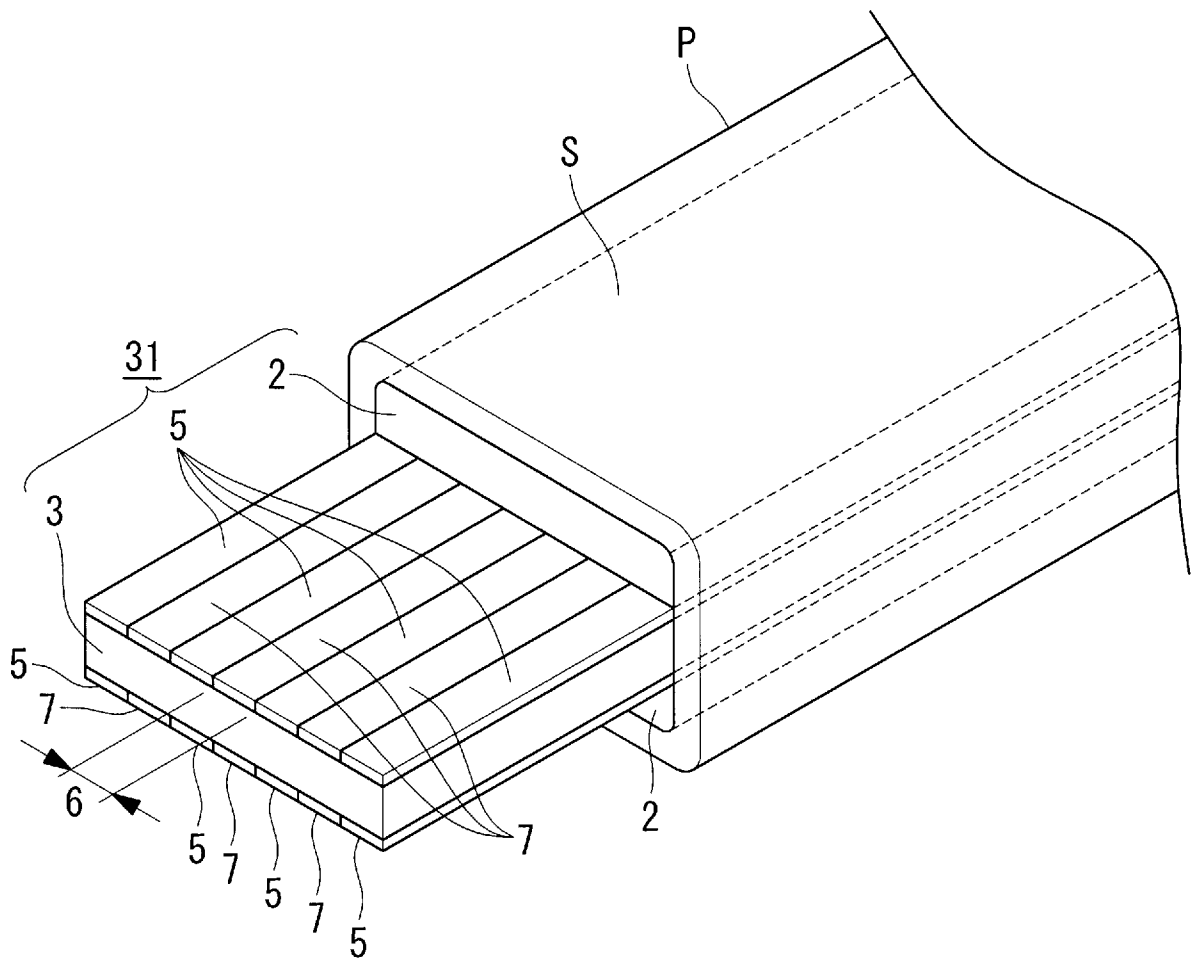
[図2]



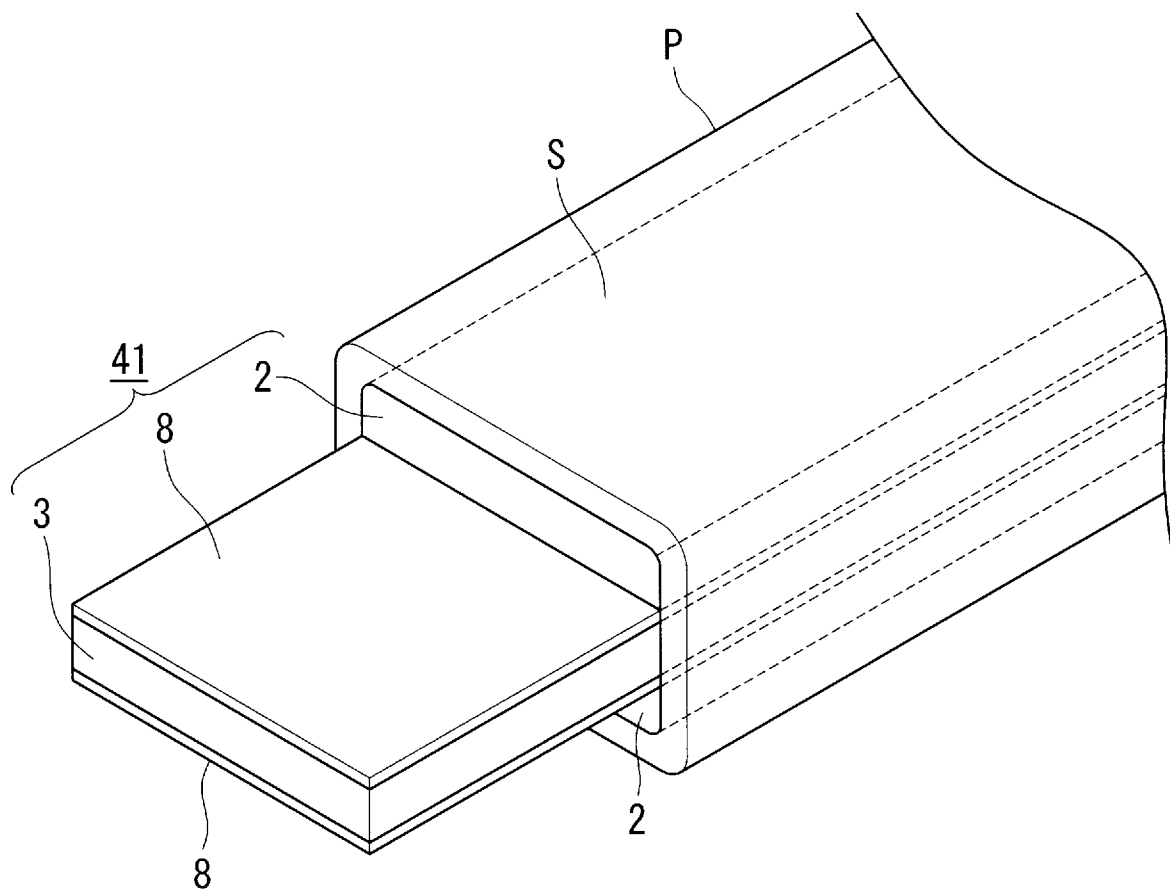
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B29C43/36(2006.01)i, B29C33/48(2006.01)i, B29C43/12(2006.01)i														
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) B29C43/36, B29C33/48, B29C43/12														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2014</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2014</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2014</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014											
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.												
Y A	JP 2011-11474 A (Honda Motor Co., Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), claims; paragraphs [0049] to [0052]; fig. 14 (Family: none)	1, 5 2-4												
Y A	US 2013/0196087 A1 (Sigma-Tek, LLC), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0004] to [0005], [0049] to [0050]; fig. 1 & US 2010/0075074 A1 & US 2010/0064612 A1 & US 2010/0065717 A1 & US 2013/0167462 A1 & US 2013/0233492 A1 & WO 2010/019948 A2 & WO 2010/019964 A2 & WO 2010/019966 A2 & CA 2770481 A	1, 5 2-4												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&amp;" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"&" document member of the same patent family	"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	
* Special categories of cited documents:	"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													
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"&" document member of the same patent family													
"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														
Date of the actual completion of the international search 18 August, 2014 (18.08.14)	Date of mailing of the international search report 02 September, 2014 (02.09.14)													
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer													
Facsimile No.	Telephone No.													

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/063933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-207633 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 September 1987 (12.09.1987), claims (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B29C43/36(2006.01)i, B29C33/48(2006.01)i, B29C43/12(2006.01)i		
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）） Int.Cl. B29C43/36, B29C33/48, B29C43/12		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
Y A	JP 2011-11474 A（本田技研工業株式会社）2011.01.20, 特許請求の範囲、【0049】-【0052】、【図14】 （ファミリーなし）	1,5 2-4
Y A	US 2013/0196087 A1（Sigma-Tek, LLC）2013.08.01, [0004]-[0005]、[0049]-[0050]、FIG. 1 & US 2010/0075074 A1 & US 2010/0064612 A1 & US 2010/0065717 A1 & US 2013/0167462 A1 & US 2013/0233492 A1 & WO 2010/019948 A2 & WO 2010/019964 A2 & WO 2010/019966 A2 & CA 2770481 A	1,5 2-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的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 「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） 「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日の後に公表された文献 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 18.08.2014	国際調査報告の発送日 02.09.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 池ノ谷 秀行 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R 4142

C (続き) . 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 62-207633 A (日立化成工業株式会社) 1987.09.12, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5