

(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
2017年4月13日(13.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/061146 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 43/36 (2006.01) **B29C 43/52** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068689
- (22) 国際出願日: 2016年6月23日(23.06.2016)
- (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:
PCT/JP2015/078810 2015年10月9日(09.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石崎 雅人 (ISHIZAKI, Masato); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 古挽 彰 (KOBIKI, Akira); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 村上 務 (MURAKAMI, Tsutomu); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長門 侃二 (NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋5丁目8番1号 百楽ビル5階 Tokyo (JP).

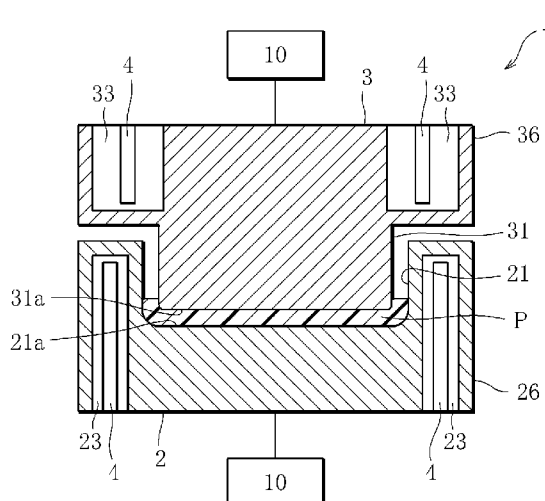
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FIBER-REINFORCED COMPOSITE MEMBER MOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: 繊維強化複合部材の成形装置



(57) Abstract: Provided is a fiber-reinforced composite member molding device 1 that is provided with a lower mold 2 that has a cavity 21, an upper mold 3 that has a core 31 that mates with the cavity 21 of the lower mold 2 in a mold clamping state to sandwich a prepreg laminate P, and a heat source 10 that heats the prepreg laminate P through the lower mold 2 and upper mold 3, said device being used to mold a fiber-reinforced composite member by heating a resin of the prepreg laminate P between the lower mold 2 and the upper mold 3 by means of the heat source 10 and applying pressure, wherein a heat loss prevention portion 26 for the cavity is disposed in the lower mold 2, a heat loss prevention portion 36 for the core is disposed in the upper mold 3, heat can be prevented from escaping from the surroundings of the cavity of the upper mold and the core of the lower mold when heat is applied during molding, and as a result, a fiber-reinforced composite member with almost no defects such as wrinkles can be obtained.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/061146 A1

キャビティ 21 を有する下型 2 と、型締め状態で下型 2 のキャビティ 21 と嵌合してプリプレグ積層体 P を挟み込むコア 31 を有する上型 3 と、下型 2 及び上型 3 を介してプリプレグ積層体 P を加熱する熱源 10 を備え、下型 2 及び上型 3 間においてプリプレグ積層体 P の樹脂を熱源 10 により加熱しつつ加圧して繊維強化複合部材を成形する繊維強化複合部材の成形装置 1 において、下型 2 には、キャビティ用抜熱防止部 26 が配置され、上型 3 には、コア用抜熱防止部 36 が配置されており、成形の際の加熱時に上型のキャビティ及び下型のコアの各周囲から熱が逃げるのを防ぐことが可能であり、その結果、皺等の不具合がほとんどない繊維強化複合部材を得ることができる。

明 細 書

発明の名称： 繊維強化複合部材の成形装置

技術分野

[0001] 本開示は、繊維織布にマトリックスとしての熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して成る繊維強化複合部材を成形するのに用いられる繊維強化複合部材の成形装置に関するものである。

背景技術

[0002] 上記した繊維織布、例えば、炭素繊維織布にマトリックスとしての熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して熱可塑性CFRP部材（繊維強化複合部材）を成形する場合、オートクレーブを用いた成形法が既に確立されているが、近年、このオートクレーブを用いた成形法に代わる成形法として成形装置を用いた金型熱プレス成形法が構築されつつある。

[0003] この金型熱プレス成形法に用いる成形装置としては、例えば、特許文献1に記載されたものがある。この成形装置は、下型（一方の成形金型）と、この下型に対して接近離間する上型（他方の成形金型）を備えており、上型には下方に向けて突出するコアが配置され、一方、下型には上方に向けて開口するキャビティが配置されている。

[0004] この成形装置において、成形時には、型開きした状態の下型のキャビティ上に複数枚積層させたプリプレグをセットした後、上型を下降させて上型のコア及び下型のキャビティの間にプリプレグを挟み込んで熱すると共に、熱可塑性樹脂が溶融したプリプレグを上型と下型とで加圧する。

そして、この加圧後に上型及び下型を介して熱可塑性樹脂を冷却して固化させることで、様々な形の熱可塑性CFRP部材を得る。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-086483号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] ところが、上記した従来の成形装置では、成形の際の加熱時において、互いに嵌合する下型のキャビティ及び上型のコアの各周囲から熱が逃げ易い。特に下型のキャビティにおける底面と壁面とが交わる部分や上型におけるコアが立ち上がる部分から熱が逃げ易い。
- [0007] つまり、上記した従来の成形装置では、成形の際の加熱時において、下型のキャビティ及び上型のコアの各周囲から熱が逃げることで、加熱温度のばらつきが生じてしまい、成形品である熱可塑性CFRP部材に炭素繊維の蛇行による皺等の不具合が発生する可能性があるという問題を有しており、これを解決することが従来の課題となっている。
- [0008] 本開示は、上記した従来の課題に着目してなされたもので、成形の際の加熱時において、少なくとも一方の成形金型のキャビティの周囲から熱が逃げるのを防ぐことができ、その結果、皺等の不具合がほとんどない繊維強化複合部材を得ることが可能な繊維強化複合部材の成形装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、繊維織布に樹脂（熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂）を含浸させたプリプレグと接するキャビティを有する一方の成形金型と、型締め状態において前記一方の成形金型の前記キャビティとの間で複数枚積層した前記プリプレグを挟み込む他方の成形金型と、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型間で複数枚積層した前記プリプレグの前記樹脂を前記加熱部により加熱しつつ加圧して前記繊維強化複合部材を成形する繊維強化複合部材の成形装置において、前記一方の成形金型には、前記プリプレグの前記樹脂の加熱時に、前記キャビティの周囲に熱が逃げるのを阻止するキャビティ用抜熱防止部が配置されている構成としている。

発明の効果

- [0010] 本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置では、成形の際の加熱時におい

て、少なくとも一方の成形金型のキャビティの周囲から熱が逃げるのを防ぐことができる。

したがって、加熱温度のばらつきが生じ難くなって、皺等の不具合がほとんどない繊維強化複合部材を得ることが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施例による繊維強化複合部材の成形装置における下型及び上型を示す斜視説明図である。

[図2]図1における繊維強化複合部材の成形装置を示す断面説明図である。

[図3]本発明の他の実施例による繊維強化複合部材の成形装置を示す断面説明図である。

[図4]図3における繊維強化複合部材の成形装置の効果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置の一実施例を図面に基づいて説明する。

図1及び図2は本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置の一実施例を示している。

[0013] 図1に示すように、この成形装置1は、繊維織布に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して成る繊維強化複合部材（例えば熱可塑性CFRP部材）の成形装置1であって、下型（一方の成形金型）2及び上型（他方の成形金型）3を備えている。繊維強化複合部材は、繊維織布に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させた互いに繊維配向方向が異なる複数枚のプリプレグを交互に積層して平板状に成形されるものとなっている。

[0014] 下型2は、図2にも示すように、キャビティ21を有している。一方、下降上昇して下型2に接近離間する上型3は、型締め状態において下型2のキャビティ21と嵌合してこのキャビティ21との間でプリプレグを複数枚積層したプリプレグ積層体（成形前の繊維強化複合部材）Pを挟み込むコア3

1を有している。

[0015] 下型2は、キャビティ21のプリプレグ積層体Pと接する成形面21aを加熱する加熱部としての熱源10を具備している。一方、上型3も、コア31のプリプレグ積層体Pと接する成形面31aを加熱する加熱部としての熱源10を具備している。これらの熱源10、10は、下型2及び上型3に対して各々の成形面21a、31aとは反対側から熱をそれぞれ付与するようになっており、この成形装置1では、下型2及び上型3間においてプリプレグ積層体Pの熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を熱源10、10により加熱しつつ加圧して繊維強化複合部材を成形するようにしている。

[0016] また、この成形装置1は、下型2におけるキャビティ21の周囲を囲むようにして配置されたキャビティ用抜熱防止部26を備えている。このキャビティ用抜熱防止部26は、キャビティ21の周囲において成形面21aが位置する側の反対側で開口する複数の抜熱防止用セル23と、これらの抜熱防止用セル23の一つ一つに配置されたヒータ4を具備している。

[0017] このキャビティ用抜熱防止部26は、プリプレグ積層体Pの熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂の加熱時において、抜熱防止用セル23内をヒータ4で加熱することでキャビティ21の周囲に熱が逃げるのを阻止している。

[0018] さらに、この成形装置1は、上型3におけるコア31の周囲を囲むようにして配置されたコア用抜熱防止部36を備えている。このコア用抜熱防止部36は、コア31の周囲において成形面31aが位置する側の反対側で開口する複数の抜熱防止用セル33と、これらの抜熱防止用セル33の一つ一つに配置されたヒータ4を具備している。

[0019] このコア用抜熱防止部36も、プリプレグ積層体Pの熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂の加熱時において、抜熱防止用セル33内をヒータ4で加熱することでコア31の周囲に熱が逃げるのを阻止している。

[0020] 次に、この成形装置1により繊維強化複合部材を成形する要領を説明する。まず、型開きした状態の下型2のキャビティ21上にプリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体Pをセットする。

[0021] この後、上型 3 を下降させて型締め状態として、上型 3 のコア 3 1 及び下型 2 のキャビティ 2 1 の間にプリプレグ積層体 P を挟み込み、加熱部としての上下の熱源 1 0、1 0 によってプリプレグ積層体 P に熱を加えると共に、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が溶融したプリプレグ積層体 P を上型 3 と下型 2 とで加圧する。

[0022] この加熱加圧時において、下型 2 では、キャビティ 2 1 の周囲を囲むようにして配置したキャビティ用抜熱防止部 2 6 の抜熱防止用セル 2 3 内がヒータ 4 によって加熱されているので、熱源 1 0 からの熱がキャビティ 2 1 の周囲に逃げるのが阻止され、一方、上型 3 でも、コア 3 1 の周囲を囲むようにして配置したコア用抜熱防止部 3 6 の抜熱防止用セル 3 3 内がヒータ 4 により加熱されているので、熱源 1 0 からの熱がコア 3 1 の周囲に逃げるのが阻止されている。

[0023] そして、樹脂が熱硬化性樹脂である場合には、熱源 1 0 に加熱動作を継続して行わせて熱硬化性樹脂を硬化させてから、熱源 1 0 の加熱動作を停止させることで、プリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

また、樹脂が熱可塑性樹脂である場合には、上記加圧後において、熱源 1 0 の加熱動作を停止させて、上型 3 及び下型 2 を介して熱可塑性樹脂を冷却して固化させることで、プリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

[0024] したがって、この成形装置 1 では、プリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体 P の加熱加圧時において、下型 2 のキャビティ 2 1 のみならず、この下型 2 のキャビティ 2 1 と嵌合する上型 3 のコア 3 1 の周囲からも熱が逃げるのがなくなるので、プリプレグ積層体 P に対する加熱がばらつきなく成されることとなる。その結果、繊維の蛇行による皺等の不具合がないプリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られることとなる。

[0025] また、この成形装置 1 では、下型 2 のキャビティ 2 1 の周囲に熱が逃げるのを阻止するキャビティ用抜熱防止部 2 6 及び上型 3 のコア 3 1 の周囲に熱

が逃げるのを阻止するコア用抜熱防止部 3 6 として、抜熱防止用セル 2 3, 3 3 内にヒータ 4 をそれぞれ配置する構成を採用しているので、構成の簡略化が図られる。

[0026] 図 3 は本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置の他の実施例を示している。

図 3 に示すように、この実施例の成形装置 1 A も、プリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体 P を間にして互いに接近離間するキャビティ 2 1 A を有する下型 2 A 及びコア 3 1 A を有する上型 3 A を備えている。

[0027] 下型 2 A は、キャビティ 2 1 A のプリプレグ積層体 P と接する成形面 2 1 a を複数の領域毎に加熱する複数の加熱用ヒータ 1 4 を具備している。一方、上型 3 A も、コア 3 1 A のプリプレグ積層体 P と接する成形面 3 1 a を複数の領域毎に加熱する複数の加熱用ヒータ 1 4 を具備している。

[0028] この場合、下型 2 A には、成形面 2 1 a の裏側で開口する加熱用セル 2 2 が複数の領域に対応して複数形成され、一方、上型 3 A にも、成形面 3 1 a の裏側で開口する加熱用セル 3 2 が複数の領域に対応して複数形成されており、これらの加熱用セル 2 2, 3 2 の一つ一つに上記加熱用ヒータ 1 4 を一つずつ配置することで、加熱部を構成している。

[0029] また、この成形装置 1 A は、下型 2 A における複数の加熱用セル 2 2 の周囲を囲むようにして配置されたキャビティ用抜熱防止部 2 6 A を備えている。このキャビティ用抜熱防止部 2 6 A は、複数の加熱用セル 2 2 の周囲において成形面 2 1 a が位置する側の反対側で開口する複数の抜熱防止用セル 2 3 と、これらの抜熱防止用セル 2 3 の一つ一つに配置されたヒータ 4 を具備している（この実施例では上記した加熱部を構成する加熱用ヒータ 1 4 と同じ構成のものを使用しているが、これに限定しない。）。

[0030] このキャビティ用抜熱防止部 2 6 A は、プリプレグ積層体 P の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂の加熱時において、抜熱防止用セル 2 3 内をヒータ 4 で加熱することでキャビティ 2 1 A の周囲に熱が逃げるのを阻止している。

[0031] さらに、この成形装置 1 A は、上型 3 A における複数の加熱用セル 3 2 の

周囲を囲むようにして配置されたコア用抜熱防止部 36 A を備えている。このコア用抜熱防止部 36 A は、複数の加熱用セル 32 の周囲において成形面 31 a が位置する側の反対側で開口する複数の抜熱防止用セル 33 と、これらの抜熱防止用セル 33 の一つ一つに配置されたヒータ 4 を具備している（この実施例では上記した加熱部を構成する加熱用ヒータ 14 と同じ構成のものを使用しているが、これに限定しない。）。

[0032] このコア用抜熱防止部 36 A も、プリプレグ積層体 P の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂の加熱時において、抜熱防止用セル 33 内をヒータ 4 で加熱することでコア 31 A の周囲に熱が逃げるのを阻止している。

[0033] 次に、この成形装置 1 A により繊維強化複合部材を成形する要領を説明する。まず、型開きした状態の下型 2 A のキャビティ 21 A 上にプリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体 P をセットする。

[0034] この後、上型 3 A を下降させて型締め状態として、上型 3 A のコア 31 A 及び下型 2 A のキャビティ 21 A の間にプリプレグ積層体 P を挟み込み、加熱部を構成する複数の加熱用ヒータ 14 によってプリプレグ積層体 P に熱を加えると共に、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が溶融したプリプレグ積層体 P を上型 3 A と下型 2 A とで加圧する。

[0035] この加熱加圧時において、下型 2 A では、複数の加熱用セル 22 の周囲を囲むようにして配置したキャビティ用抜熱防止部 26 の抜熱防止用セル 23 内が加熱用ヒータ 14 とは別のヒータ 4 によって加熱されているので、加熱部を構成する複数の加熱用ヒータ 14 からの熱がキャビティ 21 A の周囲に逃げるのが阻止され、一方、上型 3 A でも、複数の加熱用セル 32 の周囲を囲むようにして配置したコア用抜熱防止部 36 の抜熱防止用セル 33 内が加熱用ヒータ 14 とは別のヒータ 4 により加熱されているので、加熱部を構成する複数の加熱用ヒータ 14 からの熱がコア 31 A の周囲に逃げるのが阻止されている。

[0036] そして、この場合も、樹脂が熱硬化性樹脂である場合には、加熱部を構成する複数の加熱用ヒータ 14 に加熱動作を継続して行わせて熱硬化性樹脂を

硬化させてから、複数の加熱用ヒータ 14 への電源供給を止めることで、プリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

また、樹脂が熱可塑性樹脂である場合には、上記加圧後において、複数の加熱用ヒータ 14 への電源供給を止めて、上型 3 A 及び下型 2 A を介して熱可塑性樹脂を冷却して固化させることで、プリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

[0037] したがって、この成形装置 1 A では、プリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体 P の加熱加圧時において、下型 2 A のキャビティ 21 A のみならず、この下型 2 A のキャビティ 21 A と嵌合する上型 3 A のコア 31 A の周囲からも熱が逃げることはなくなるので、プリプレグ積層体 P に対する加熱がばらつきなく成されることとなる。その結果、繊維の蛇行による皺等の不具合がないプリプレグ積層体 P の成形品（繊維強化複合部材）が得られることとなる。

[0038] また、この成形装置 1 A では、下型 2 A におけるキャビティ 21 A の成形面 21 a 及び上型 3 A におけるコア 31 A の成形面 31 a をそれぞれ複数の領域に分割している。そして、下型 2 A 及び上型 3 A に、複数の領域に対応して各々の成形面 21 a, 31 a の裏側で開口する複数の加熱用セル 22, 32 をそれぞれ設けたうえで、これらの加熱用セル 22, 32 に、加熱用ヒータ 14 をそれぞれ配置するようにしているので、プリプレグ積層体 P の加熱加圧時において、プリプレグ積層体 P に対する加熱がより一層均一に成されることとなる。

[0039] ここで、図 4 の左側部分に示すように、キャビティ用抜熱防止部 26 A 及びコア用抜熱防止部 36 A を設けずに、下型 2 A 及び上型 3 A に複数の加熱用セル 22, 32 を幅方向に均等に配置した場合には、成形面 21 a, 31 a のプリプレグ積層体 P の端部に対応する部分の温度 T_e が成形面 21 a, 31 a の中央部の温度 T_c よりも漸次低くなる傾向にある。

これを防ぐべくプリプレグ積層体 P の端部に対応する加熱用セル 22, 32 内の各加熱用ヒータ 14 の加熱度合いを強めると、成形面 21 a, 31 a

のプリプレグ積層体Pの端部に対応する部分の温度が中央部の温度 T_c よりも高温(T_f)になってしまい、成形面21a, 31aでの温度分布が平準化しない。

[0040] これに対して、この実施例に係る成形装置1Aのように、キャビティ用抜熱防止部26A及びコア用抜熱防止部36Aとして、複数の加熱用セル22, 32の周囲に抜熱防止用セル23, 33を形成して、これらの抜熱防止用セル23, 33内に加熱用ヒータ14とは別にヒータ4を配置した場合には、図4の右側部分に示すように、成形面21a, 31aの端部の温度が中央部の温度 T_c と同等になり、その結果、プリプレグ積層体Pに対する加熱が一様に成されることとなる。

[0041] 上記した実施例では、上型3, 3Aが型締め状態において下型2, 2Aのキャビティ21, 21Aと嵌合するコア31, 31Aを有している場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、上型3, 3Aの成形面側が下型2, 2Aのキャビティ21, 21A内に浅く納まるようなフラットな形状を成していてもよい。

[0042] また、上記した実施例では、プリプレグを構成する繊維織布が、繊維に炭素繊維を用いた炭素繊維織布である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。

[0043] 本開示に係る繊維強化複合部材の成形装置の構成は、上記した実施例に限定されるものではない。

[0044] 本発明の第1の態様は、繊維織布に樹脂（熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂）を含浸させたプリプレグと接するキャビティを有する一方の成形金型と、型締め状態において前記一方の成形金型の前記キャビティとの間で複数枚積層した前記プリプレグを挟み込む他方の成形金型と、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型間で複数枚積層した前記プリプレグの前記樹脂を前記加熱部により加熱しつつ加圧して前記繊維強化複合部材を成形する繊維強化複合部材の成形装置において、前記一方の成

形金型には、前記プリプレグの前記樹脂の加熱時に、前記キャビティの周囲に熱が逃げるのを阻止するキャビティ用抜熱防止部が配置されている構成としている。

[0045] 本発明の第1の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、複数枚積層させたプリプレグの加熱加圧時において、一方の成形金型のキャビティの周囲から熱が逃げるのがなくなるので、複数枚積層させたプリプレグに対する加熱がばらつきなく成されることとなる。したがって、繊維の蛇行による皺等の不具合がない繊維強化複合部材が得られることとなる。

[0046] 本発明の第2の態様において、前記他方の成形金型は、型締め状態において前記一方の成形金型の前記キャビティと嵌合して該キャビティとの間で複数枚積層した前記プリプレグを挟み込むコアを有し、前記他方の成形金型には、前記プリプレグの前記樹脂の加熱時に、前記コアの周囲に熱が逃げるのを阻止するコア用抜熱防止部が配置されている構成としている。

[0047] 本発明の第2の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、複数枚積層させたプリプレグの加熱加圧時において、一方の成形金型のキャビティのみならず、この一方の成形金型のキャビティと嵌合する他方の成形金型のコアの周囲からも熱が逃げるのがなくなるので、複数枚積層させたプリプレグに対する加熱がばらつきなく成されることとなる。したがって、繊維の蛇行による皺等の不具合がない繊維強化複合部材が得られることとなる。

[0048] 本発明の第3, 4の態様において、前記キャビティ用抜熱防止部は、前記キャビティの周囲における前記一方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している構成とし、本発明の第5, 6の態様において、前記コア用抜熱防止部は、前記コアの周囲における前記他方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している構成としている。

[0049] 本発明の第3～6の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、一方の成形金型のキャビティの周囲に熱が逃げるのを阻止するキャビティ用抜熱防止部及び他方の成形金型のコアの周囲に熱が逃げるのを阻止するコア用抜熱

防止部として、抜熱防止用セル内にヒータをそれぞれ配置する構成を採用しているので、構成の簡略化が図られることとなる。

[0050] 本発明の第7の態様は、前記一方の成形金型における前記キャビティの成形面及び前記他方の成形金型における前記コアの成形面は複数の領域にそれぞれ分割され、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型には、前記複数の領域に対応して各々の成形面の裏側で開口する複数の加熱用セルがそれぞれ設けられていると共に、該複数の加熱用セルには、加熱用ヒータがそれぞれ配置され、前記キャビティ用抜熱防止部は、前記複数の加熱用セルの周囲における前記一方の成形金型内に形成された抜熱防止用セル及び該抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備し、前記コア用抜熱防止部は、前記複数の加熱用セルの周囲における前記他方の成形金型内に形成された抜熱防止用セル及び該抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している構成としている。

[0051] 本発明の第7の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、複数枚積層させたプリプレグの加熱加圧時において、一方の成形金型のキャビティ及び他方の成形金型のコアの各成形面での温度分布が平準化するので、複数枚積層させたプリプレグに対する加熱がばらつきなく一様に成されることとなる。したがって、繊維の蛇行による皺等の不具合がない繊維強化複合部材が得られることとなる。

[0052] 本発明の各態様に係る繊維強化複合部材の成形装置において、プリプレグを構成する繊維織布としては、例えば、繊維に炭素繊維を用いた炭素繊維織布を採用することができるが、これに限定されない。

[0053] この際、繊維織布のマトリックスとしての樹脂には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられるほか、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン樹脂）、PEI（ポリエーテルイミド樹脂）、PIXA（熱可塑性ポリイミド樹脂）等の熱可塑性樹脂が用いられる。

符号の説明

[0054] 1, 1A 繊維強化複合部材の成形装置

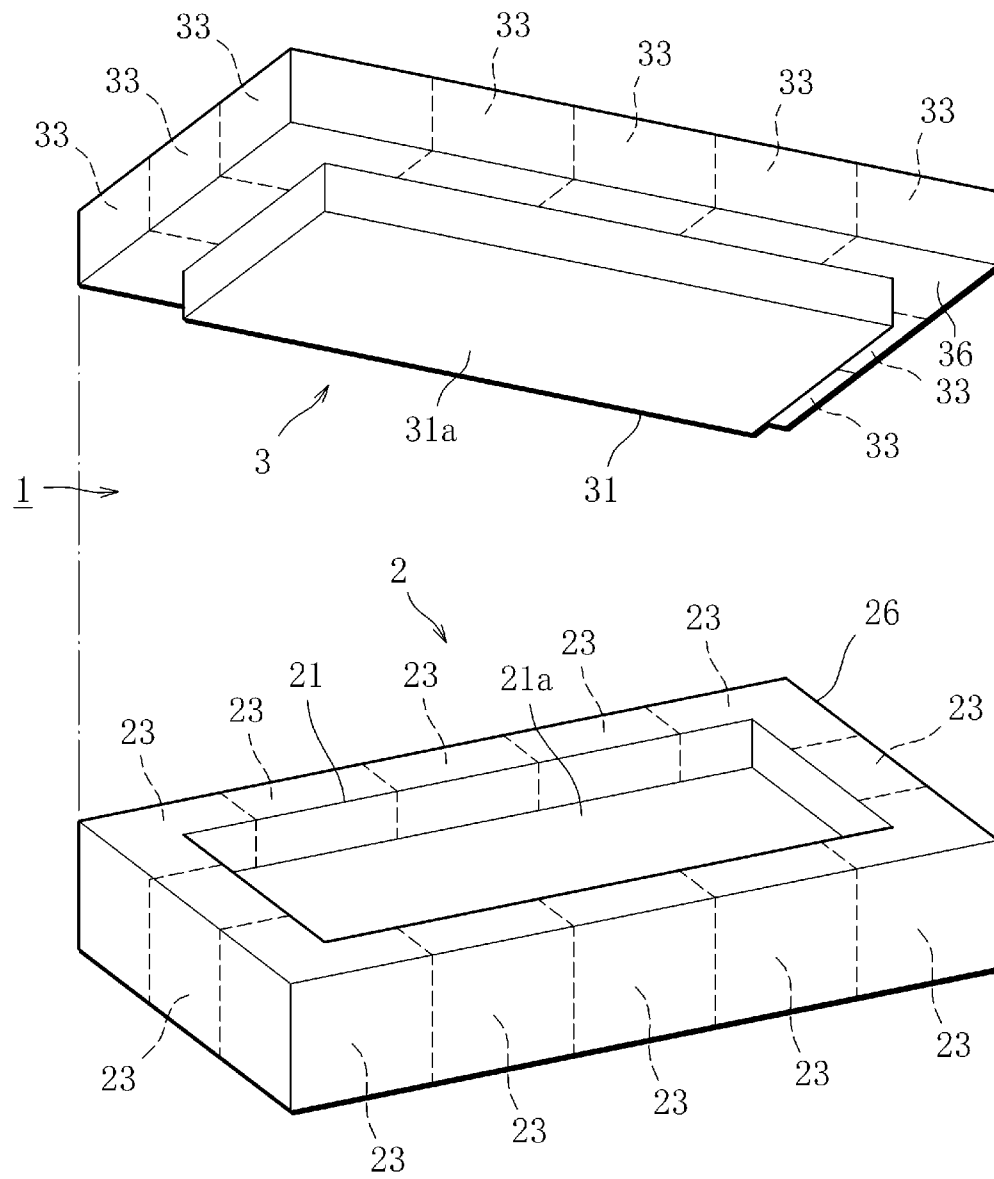
- 2, 2 A 下型（一方の成形金型）
- 3, 3 A 上型（他方の成形金型）
- 4 ヒータ（抜熱防止部）
- 10 熱源（加熱部）
- 14 加熱用ヒータ（加熱部）
- 21, 21 A キャビティ
- 21 a キャビティ側の成形面
- 22, 32 加熱用セル（加熱部）
- 23 抜熱防止用セル（キャビティ用抜熱防止部）
- 26, 26 A キャビティ用抜熱防止部
- 31, 31 A コア
- 31 a コア側の成形面
- 33 抜熱防止用セル（コア用抜熱防止部）
- 36, 36 A コア用抜熱防止部
- P プリプレグ積層体（繊維強化複合部材）

請求の範囲

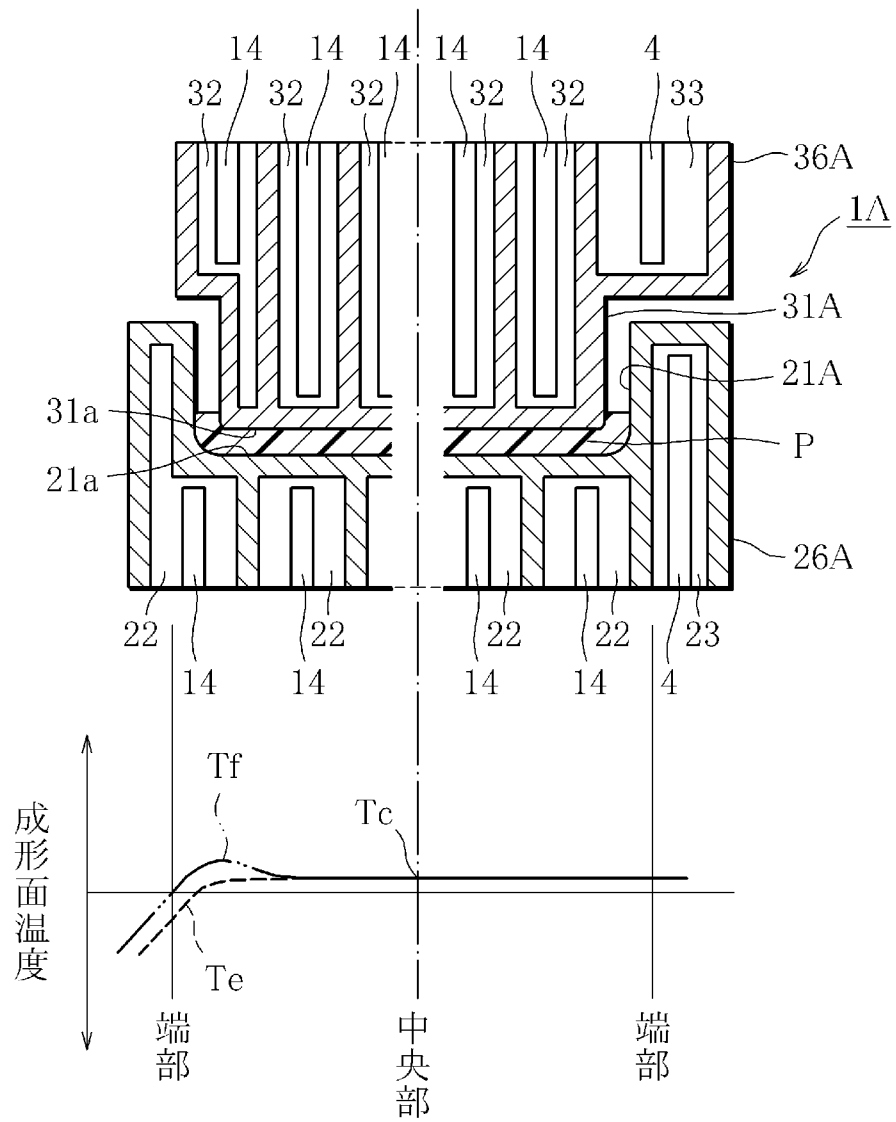
- [請求項1] 繊維織布に樹脂を含浸させたプリプレグと接するキャビティを有する一方の成形金型と、
- 型締め状態において前記一方の成形金型の前記キャビティとの間で複数枚積層した前記プリプレグを挟み込む他方の成形金型と、
- 前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、
- 前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型間において複数枚積層した前記プリプレグの前記樹脂を前記加熱部により加熱しつつ加圧して前記繊維強化複合部材を成形する繊維強化複合部材の成形装置において、
- 前記一方の成形金型には、前記プリプレグの前記樹脂の加熱時に、前記キャビティの周囲に熱が逃げるのを阻止するキャビティ用抜熱防止部が配置されている繊維強化複合部材の成形装置。
- [請求項2] 前記他方の成形金型は、型締め状態において前記一方の成形金型の前記キャビティと嵌合して該キャビティとの間で複数枚積層した前記プリプレグを挟み込むコアを有し、前記他方の成形金型には、前記プリプレグの前記樹脂の加熱時に、前記コアの周囲に熱が逃げるのを阻止するコア用抜熱防止部が配置されている請求項1に記載の繊維強化複合部材の成形装置。
- [請求項3] 前記キャビティ用抜熱防止部は、前記キャビティの周囲における前記一方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している請求項1に記載の繊維強化複合部材の成形装置。
- [請求項4] 前記キャビティ用抜熱防止部は、前記キャビティの周囲における前記一方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している請求項2に記載の繊維強化複合部材の成形装置。

- [請求項5] 前記コア用抜熱防止部は、前記コアの周囲における前記他方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している請求項2に記載の繊維強化複合部材の成形装置。
- [請求項6] 前記コア用抜熱防止部は、前記コアの周囲における前記他方の成形金型内に形成された抜熱防止用セルと、前記抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している請求項4に記載の繊維強化複合部材の成形装置。
- [請求項7] 前記一方の成形金型における前記キャビティの成形面及び前記他方の成形金型における前記コアの成形面は複数の領域にそれぞれ分割され、前記一方の成形金型及び前記他方の成形金型には、前記複数の領域に対応して各々の成形面の裏側で開口する複数の加熱用セルがそれぞれ設けられていると共に、該複数の加熱用セルには、加熱用ヒータがそれぞれ配置され、前記キャビティ用抜熱防止部は、前記複数の加熱用セルの周囲における前記一方の成形金型内に形成された抜熱防止用セル及び該抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備し、前記コア用抜熱防止部は、前記複数の加熱用セルの周囲における前記他方の成形金型内に形成された抜熱防止用セル及び該抜熱防止用セルに配置されたヒータを具備している請求項2に記載の繊維強化複合部材の成形装置。

[図1]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C43/36(2006.01) i, B29C43/52(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)

B29C43/00-43/58, B29C70/00-70/68, B29B11/00-11/16, B32B1/00-43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 63-267523 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 04 November 1988 (04.11.1988), claims; page 4, upper right column to page 5, lower left column; fig. 2 & US 4990207 A columns 7 to 11, 13 to 14; fig. 4 & CA 1334160 A	1-6 7
A	JP 2007-1298 A (Toray Industries, Inc.), 11 January 2007 (11.01.2007), claims; paragraph [0038]; each drawing (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
24 August 2016 (24.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068689

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 5668874 B2 (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 12 February 2015 (12.02.2015), entire text & US 2015/0283730 A1 & WO 2014/069503 A1 & EP 2915645 A1 & TW 201431689 A & KR 10-2015-0063503 A & CN 104755240 A	1-7
A	JP 6-190958 A (Mitsubishi Plastics, Inc.), 12 July 1994 (12.07.1994), entire text (Family: none)	1-7

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, B29C43/52(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. B29C43/00-43/58, B29C70/00-70/68, B29B11/00-11/16, B32B1/00-43/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 63-267523 A（三井東圧化学株式会社）1988.11.04, 特許請求の範囲、第4ページ右上欄～第5ページ左下欄、第2図 & US 4990207 A、第7欄～第11欄、第13欄～第14欄、第4図 & CA 1334160 A	1-6 7
A	JP 2007-1298 A（東レ株式会社）2007.01.11, 【特許請求の範囲】、【0038】、各図面（ファミリーなし）	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

の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

24.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

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）

鏡 宣宏

4 R

9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

C (続き) . 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
A	JP 5668874 B2 (三菱レイヨン株式会社) 2015. 02. 12, 文献全体 & US 2015/0283730 A1 & WO 2014/069503 A1 & EP 2915645 A1 & TW 201431689 A & KR 10-2015-0063503 A & CN 104755240 A	1 - 7
A	JP 6-190958 A (三菱樹脂株式会社) 1994. 07. 12, 文献全体 (ファミリーなし)	1 - 7