

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年11月15日 (15.11.2007)

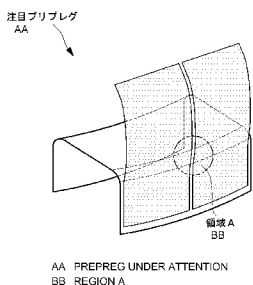
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2007/129619 A1

- (51) 国際特許分類:  
B29C 43/02 (2006.01) B29K 105/08 (2006.01)  
B29C 70/06 (2006.01) [JP/JP]; 〒4558515 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059217 (74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2200012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-3-1 三菱重工横浜ビル24F Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2007年4月27日 (27.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2006-127373 2006年5月1日 (01.05.2006) JP (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江崎 浩司 (ESAKI, Kouji) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 野中 吉紀 (NONAKA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 三浦 正美 (MIURA, Masami) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 西山 茂 (NISHIYAMA, Shigeru) [JP/JP]; 〒4558515 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所内 Aichi (JP). 阿部 俊夫 (ABE, Toshio)
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF MOLDING COMPOSITE-MATERIAL-MADE STRUCTURAL MEMBER AND COMPOSITE-MATERIAL-MADE STRUCTURAL MEMBER

(54) 発明の名称: 複合材料製構造部材の成形方法および複合材料製構造部材



(57) Abstract: A method of molding a composite-material-made structural member mainly used as a structural member, such as, for example, channel member or angle member; and a relevant composite-material-made structural member. In particular, there is provided a method of molding a composite-material-made structural member, in which even when the configuration is a long and massive one with non-developable plane, fiber creasing can be inhibited, and provided a relevant composite-material-made structural member. In the stage of pressing a prepreg laminate against a molding die, the stage involves the preparation step of superimposing multiple prepregs with different fiber orientations one upon another in the form of a flat plate to thereby obtain a prepreg laminate for molding die and the pressure application step of pressing the prepreg laminate for molding die prepared in the preparation step against a molding die. In the preparation step, with respect to prepreg under attention having its fiber orientation agreeing with or being close to the direction of creasing, the prepreg is split along the direction being effective for inhibiting of creasing in creasing site or in the vicinity thereof, and the prepreg laminate is prepared by the use of the prepregs after the splitting.

[ 続葉有 ]

WO 2007/129619 A1



---

(57) 要約:

本発明は、たとえばチャンネル材やアングル材等のように、主として構造部材に使用される複合材料製構造部材の成形方法及び複合材料製構造部材に関し、非可展面を備える長大な形状であっても、繊維しわの発生を抑制することのできる複合材料製構造部材の成形方法および複合材料製構造部材を提供することを目的とする。

成形型にプリプレグ積層品を押圧する際に、繊維配向の異なる複数のプリプレグを平板状に積層することにより、成形型用のプリプレグ積層品を作製する作製過程と、作製過程にて作製された成形型用のプリプレグ積層品を成形型に押圧する押圧過程とを有し、作製過程では、繊維配向がしわ発生方向と一致または近似する注目プリプレグにおいては、しわ発生部位またはその近傍でしわ発生を抑制するのに有効な方向に沿って分割し、分割後のプリプレグを用いてプリプレグ積層品を作製する。

## 明 細 書

### 複合材料製構造部材の成形方法および複合材料製構造部材

#### 技術分野

[0001] 本発明は、たとえばチャンネル材やアングル材等のように、主として構造部材に使用される複合材料製構造部材の成形方法及び複合材料製構造部材に関する。

#### 背景技術

[0002] 従来、例えば、航空機、自動車、船舶、列車などの構造部材として、熱硬化性樹脂複合材や熱可塑性樹脂複合材などの繊維強化樹脂複合材が用いられている。構造部材の製造は、繊維強化樹脂複合材を平板状に積層したプリプレグ積層品を成形型に押圧することによりプレス成形し、成形したプリプレグ積層品をオートクレーブ(焼付け)することにより行われる。

例えば、特開2000-271949号公報(特許文献1)には、連続成形の全工程中、材料中の繊維に張力を継続的に付加することにより、複合材の中の補強部材としての繊維が波状の変形(しわ)を繰り返すことなく、直線に整列させることができる技術が開示されている。

特許文献1:特開2000-271949号公報

#### 発明の開示

[0003] ところで、航空機等の軽量構造を構築する際に使用する複合材料製の構造部材である、H型断面またはT型断面等を有する長尺のストリングなどは、長大であることに加え、非可展面を有していることがある。このように、非可展面を有する成形型に対して平板状のプリプレグ積層品を押圧して成形品を作成しようとする、しわや亀裂が発生し、良質な製品を得ることができないという問題がある。

ここで言う非可展面とは、曲面の中でも、球面や双曲面のような複合した曲率を持つものであり、数学的には、曲面解析、例えば、ガウス曲率を求めることにより求められる。

[0004] 上述した問題は、複合材の中の補強部材としての繊維が塑性変形を生じない伸縮性のない性質のものであるために生じる。より具体的には、成形型にプリプレグ積層

品を押圧する際に、型形状に対して繊維の長さが余る場合にはしわが発生し、型形状に対して繊維の長さが足りない場合には亀裂が発生する。

その一方で、プリプレグは繊維方向と一致しない方向には伸縮性を持つ。このような性質を有するプリプレグを繊維方向を層ごとに変えながら重ね合わせた積層品について、必要な方向に伸縮性を持たせ、なおかつオートクレーブ後の最終製品の強度を低下させないことが求められている。

[0005] このような問題を解決するために、上述した特許文献1に開示された技術を用いることも考えられるが、成型型が長大である場合には、材料中の繊維に対して継続的に張力を付加することは不可能に近く、しわや亀裂の発生を低減させる有効な手段として用いることができなかった。

[0006] 本発明は、非可展面を備える長大な形状であっても、繊維しわの発生を抑制することのできる複合材料製構造部材の成形方法および複合材料製構造部材を提供することを目的とする。

[0007] 本発明の第1の態様は、プリプレグを平板状に積層したプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより、所望の形状に成形する複合材料製構造部材の成形方法であって、繊維配向の異なる複数のプリプレグを平板状に積層することにより、前記成型型用のプリプレグ積層品を作製する作製過程と、前記作製過程にて作製された前記成型型用のプリプレグ積層品を前記成型型に押圧する押圧過程とを有し、前記作製過程では、繊維配向がしわ発生方向と一致または近似する注目プリプレグにおいては、前記しわ発生部位またはその近傍でしわ発生を抑止するのに有効な方向に沿って分割し、分割後のプリプレグを用いて前記プリプレグ積層品を作製する複合材料製構造部材の成形方法である。

[0008] このような複合材料製構造部材の成形方法によれば、繊維配向がしわ発生方向と一致するプリプレグ、または、プリプレグ積層品に使用されるプリプレグの中で、繊維配向が上記しわ発生方向と最も近似するプリプレグについては、上記しわ発生部位またはその近傍において、しわの発生を抑止するのに有効な方向に分割されて、他のプリプレグとともに積層される。これにより、分割されたプリプレグにおいては、分割部位において、プリプレグの伸縮の自由度を向上させることができるので、繊維しわ

の発生を抑制させることが可能となる。これにより、しわの少ない複合材料製構造部材を成形することができる。

[0009] 本発明の第2の態様は、プリプレグを平板状に積層したプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより、所望の形状に成形する複合材料製構造部材の成形方法であって、繊維配向の異なる複数のプリプレグを平板状に積層することにより、前記成型用のプリプレグ積層品を作製する作製過程と、前記作製過程にて作製された前記成型用のプリプレグ積層品を前記成型型に押圧する押圧過程とを有し、前記作製過程では、繊維配向が前記しわ発生方向と一致または近似する注目プリプレグの前記しわ発生部位またはその近傍に相当する部位に対して、しわ発生を抑制するのに有効な方向に沿って部分的に切れ目をいれ、切れ目を入れた後の注目プリプレグを用いて前記プリプレグ積層品を作製する複合材料製構造部材の成形方法である。

[0010] このような複合材料製構造部材の成形方法によれば、繊維配向が上記しわ発生方向と一致するプリプレグ、または、プリプレグ積層品に使用されるプリプレグの中で、繊維配向が上記しわ発生方向と最も近似するプリプレグについては、上記しわ発生部位またはその近傍において、しわの発生を抑制するのに有効な方向に対して部分的に切れ目が入れられ、この切れ目が入れられた後のプリプレグが、他のプリプレグとともに積層されることにより、成型型に好適なプリプレグ積層品が作製される。これにより、切れ目が入れられたプリプレグにおいては、切れ目の箇所において、プリプレグの伸縮の自由度を向上させることができるので、繊維しわの発生を抑制させることが可能となる。これにより、しわの少ない複合材料製構造部材を成形することができる。

[0011] 上述の複合材料製構造部材の成形方法において、前記しわ発生を抑制するのに有効な方向とは、例えば、前記しわ発生方向と略直交する方向である。

[0012] このような複合材料製構造部材の成形方法によれば、しわ発生方向に一致または近似する繊維方向のプリプレグのみを分割または切れ目を入れるので、しわ発生方向に一致または近似する繊維方向にかかるプリプレグ内の引張または圧縮力を開放することが可能となる。これにより、繊維しわの発生を効率的に低減させることが可能となる。

- [0013] 本発明の第3の態様は、平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚がしわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍において分割されている複合材料製構造部材である。
- [0014] このような構成を有する複合材料製構造部材によれば、プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚において、しわ発生部位またはその近傍において分割されていることにより、この分割部位において繊維が切断されることにより、しわ発生方向に一致または近似する繊維方向にかかるプリプレグ内の引張または圧縮力が開放され、プリプレグが自由に伸縮することが可能となる。これにより、しわの発生を防止することが可能となり、高品質な複合材料製構造部材を提供することができる。
- [0015] 本発明の第4の態様は、平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚において、しわ発生部位またはその近傍に、部分的に切れ目が作製されている複合材料製構造部材である。
- [0016] このような構成を有する複合材料製構造部材によれば、プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚において、しわ発生部位またはその近傍に、部分的に切れ目が作製されているので、この切れ目部分において繊維が切断されることにより、しわ発生方向に一致または近似する繊維方向にかかるプリプレグ内の引張または圧縮力が開放され、プリプレグが自由に伸縮することが可能となる。これにより、しわの発生を防止することが可能となり、高品質な複合材料製構造部材を提供することができる。
- [0017] 本発明の第5の態様は、平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚が、しわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍で、しわ発生を抑制するのに有効な方向に分割されている複合材料製構造部材である。
- [0018] 本発明の第6の態様は、平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグ

レグの少なくとも1枚において、しわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍で、しわ発生を抑止するのに有効な方向に切れ目が作製されている複合材料製構造部材である。

[0019] 本発明によれば、繊維しわの発生を抑えることが可能となるので、高品質な複合材料製構造部材を提供することができるという効果を奏する。

また、後述するように、分割または部分的に切れ目を入れることによる強度への影響を強度試験で確認したところ、繊維しわによる強度の低下よりはるかに小さいことが確認できた。したがって、本発明によれば、成形品の強度の低下を抑えることができるという効果を奏する。

#### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]複合材料製構造部材を航空機主翼のウイングボックスに適用した構成例を示す斜視図である。

[図2]複合材料製構造部材の一例としてCチャンネルの構造を示す断面図である。

[図3]しわ発生方向と繊維配向が一致または近似するプリプレグをしわ発生部位にて分割した状態を示した図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る複合材料製構造部材の成形方法の手順について示したフローチャートである。

[図5]分割されたプリプレグを含むプリプレグ積層品を図2に示したCチャンネルの成形型に押圧した状態を示した図である。

[図6]プリプレグ積層品のオートクレーブ前の引張特性について、繊維分割の有無による特性比較を行った結果の一例を示す図である。

[図7]プリプレグ積層品のオートクレーブ後の引張特性について、繊維分割の有無による特性比較を行った結果の一例を示す図である。

[図8]しわ発生方向と繊維配向が一致または近似するプリプレグのしわ発生部位に切れ目を入れた状態を示した図である。

[図9]しわ発生部位が広い範囲の領域として特定された場合の切れ目の入れ方の一例を示した図である。

#### 符号の説明

- [0021] 1 H型ストリング  
2 Cチャンネル  
3 ウェブ  
20 プリプレグ積層品

発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下、本発明に係る複合材料構造部材の成形方法及び複合材料構造部材の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、航空機における主翼の一部を構成するウイングボックスの構成例を示す斜視図である。このウイングボックス10は、多数のH型ストリング1及びリブ材11を井桁状に組み合わせて骨格を形成し、その外側をスキン12及びスパー13で覆った中空の構造体である。

- [0023] H型ストリング1は、主翼の翼長(長手)方向に延びるH型断面形状の複合材料製構造部材であり、たとえば炭素繊維にエポキシ樹脂等の高分子材料を組み合わせた炭素繊維複合部材製とされる。このH型ストリング1は、たとえば図2に示すように、背中合わせに接合した二つのCチャンネル2と、接合したCチャンネル2の上下両面に各々接合される2枚の板状フランジ部材3と、Cチャンネル2を背中合わせにした接合部の上下両端部とフランジ部材3との間に形成される略三角形断面形状の空間を埋める二つのフィラー4との6部品により構成されている。

また、図示のウイングボックス10において、スキン12及びスパー13には炭素繊維製複合部材を使用し、リブ材11にはたとえばチタン合金等を使用しているが、特に限定されるものではない。

- [0024] 上述したH型ストリング1を構成するCチャンネル2は、断面を略コ字状に成形した長尺状の複合材料製構造部材である。以下、複合材料構造部材の成形方法の一実施形態として、Cチャンネル2の成形を例示して説明する。

- [0025] 図3は、Cチャンネル2の成形型の一例を示した図である。図3に示すように、Cチャンネル2の成形型は、略矩形断面形状を有する長尺部材として構成されている。本実施形態に係る複合材料製構造部材の成形方法においては、この成形型に対して炭素繊維複合材料のプリプレグを平板状に積層したプリプレグ積層品を押圧することによ

り、Cチャンネル2を形成する。

[0026] 以下、本実施形態に係る複合材料構造部材の成形方法について、図4を参照して説明する。

まず、図3に示したCチャンネル2は直線状のチャンネルに周方向に曲率を与えたものであり、このような成形型にプリプレグ積層品を押圧すると、例えば領域Aに周方向のしわが発生することとなる。

[0027] このように、しわが発生する箇所においては、プリプレグ積層品を構成するプリプレグの中から上記しわの発生方向と繊維配向が一致または近似する注目プリプレグを特定する(図4のステップSA1)。ここで、プリプレグ積層品は、例えば、繊維配向が異なるプリプレグを順番に積層することにより作製される。例えば、繊維配向が $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ などのように、 $45^\circ$ 刻みで異なるプリプレグが順次、かつ、繰り返し積層されることにより、プリプレグ積層品が作製される。

上記注目プリプレグの特定においては、繊維配向がしわの発生方向と一致するプリプレグが存在しなかった場合に、繊維配向が最も近似するプリプレグを注目プリプレグとして特定することとしても良いし、繊維配向がしわ発生方向の前後所定範囲に入っている全てのプリプレグを注目プリプレグとして特定することとしても良い。

[0028] 続いて、上記注目プリプレグを、しわ発生部位に相当する部位、またはその近傍において、しわの発生を抑制する方向に沿って分割する(図4のステップSA2)。ここで、しわの発生を抑制する方向とは、例えば、しわの発生方向に略直交する方向である。

例えば、図3に示すように、しわ発生部位として領域Aが特定され、更に、しわ発生方向として周方向が特定された場合には、周方向と繊維配向が一致または最も近似するプリプレグを領域Aの部位で分割し、他の繊維配向を持つプリプレグとともに積層する(図4のステップSA3)。この結果、繊維配向が周方向と一致または近似するプリプレグ以外においては、分割されることなく通常通りに積層されるとともに、繊維配向が周方向と一致または最も近似するプリプレグにおいては、しわ発生部位にて分割された状態で積層されることとなる。

[0029] このようにして、プリプレグ積層品が作製されると、図5に示すように、このプリプレグ

積層品20を成型型に押圧することにより(図4のステップSA4)、成型型の下面及び内外両側面に張り付いて略コ字状断面に成形され、炭素繊維材料製のCチャンネル2が製造されることとなる。

[0030] 以上説明してきたように、本実施形態に係る複合材料製構造部材の成形方法によれば、繊維配向がしわ発生方向と一致するプリプレグ、または、プリプレグ積層品に使用されるプリプレグの中で、繊維配向が上記しわ発生方向と最も近似するプリプレグについては、上記しわ発生部位またはその近傍において、しわの発生を抑制するのに有効な方向に分割されて、他のプリプレグとともに積層される。これにより、分割されたプリプレグにおいては、分割部位において、プリプレグがしわ発生方向へ自由に伸縮できることとなるので、繊維しわの発生を抑制させることが可能となる。これにより、このプリプレグ積層品を成型型に押圧して成形する際に、しわの発生を抑制することができ、しわの少ない複合材料製構造部材を得ることができる。なお、成形に用いられる成形治具などの成形装置においては、公知の装置を適宜採用することが可能である。

[0031] ここで、オートクレーブ前のプリプレグ積層品において、負荷を加える方向に配向されている繊維を分割したものを引張試験に供した結果の一例を図6に示す。この結果から、繊維を分割したものは同応力でのひずみが繊維を分割しないものよりも大きく、負荷方向の繊維の分割により積層品の伸縮性が向上していることが確認された。このような結果から、繊維の分割が成型型に押圧する際のしわの発生を抑制できることがわかる。

同様にオートクレーブ後のプリプレグ積層品の引張試験結果の一例を図7に示す。図6および図7より確認できるように、オートクレーブ後には特性の差はきわめて小さくなり、繊維の分割が成形品の品質を損ねることなく繊維しわの発生を抑制できることがわかる。

[0032] なお、上述した実施形態においては、繊維配向がしわ発生方向と一致するまたは最も近似するプリプレグをしわ発生部位において分割することによりしわの発生を低減させていたが、分割に代えて、図8に示すように、しわ発生部位に、しわ発生を抑制する方向に沿って部分的に切れ目Bを入れることとしても良い。ここで、しわ発生を

抑制する方向とは、例えば、しわ発生方向に略直交する方向である。

[0033] このように、繊維配向がしわ発生方向と一致または近似するプリプレグにおいて、しわ発生部位に対し、しわ発生を抑制する方向に沿って部分的に切れ目を入れることにより、しわ発生部位において、しわ発生方向に一致または近似する繊維方向にかかるプリプレグ内の圧縮力が開放させ、伸縮の自由度を増加させることにより、繊維しわの発生を低減させることができる。また、この手法によれば、切れ目を入れるだけなので、分割する場合に比べて、プリプレグ積層品の作製工程を簡略化することができる。

[0034] また、上述した実施形態においては、しわ発生箇所として特定される部位は、局部的ではなく、広い範囲にわたって特定される場合がある。このような場合には、図9に示すように、しわ発生部位として特定された領域D内において、所定の距離間隔で分割を行う箇所、或いは、切れ目をいれる箇所Cを複数箇所設定することにより可能である。つまり、しわ発生部位においてプリプレグが自由に伸縮する空間を与えることにより、しわの発生を抑えることが可能となる。

[0035] また、上記実施形態において、しわ発生部位に切れ目を入れる対応と分割を行う対応とを組み合わせることも可能である。例えば、しわ発生部位として複数の部位が特定された場合には、そのうちの一部の部位についてはプリプレグを分割することにより対応し、他の部位についてはプリプレグに切れ目をいれることにより対応することとしても良い。なお、切れ目の範囲としては、例えば、プリプレグが分割されない範囲内であれば、特に限定されない。

## 請求の範囲

- [1] プリプレグを平板状に積層したプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより、所望の形状に成形する複合材料製構造部材の成形方法であって、
- 繊維配向の異なる複数のプリプレグを平板状に積層することにより、前記成型型用のプリプレグ積層品を作製する作製過程と、
- 前記作製過程にて作製された前記成型型用のプリプレグ積層品を前記成型型に押圧する押圧過程と
- を有し、
- 前記作製過程では、繊維配向がしわ発生方向と一致または近似する注目プリプレグを、しわ発生部位またはその近傍でしわ発生を抑制するのに有効な方向に沿って分割し、分割後のプリプレグを用いて前記プリプレグ積層品を作製する複合材料製構造部材の成形方法。
- [2] プリプレグを平板状に積層したプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより、所望の形状に成形する複合材料製構造部材の成形方法であって、
- 繊維配向の異なる複数のプリプレグを平板状に積層することにより、前記成型型用のプリプレグ積層品を作製する作製過程と、
- 前記作製過程にて作製された前記成型型用のプリプレグ積層品を前記成型型に押圧する押圧過程と
- を有し、
- 前記作製過程では、繊維配向がしわ発生方向と一致または近似する注目プリプレグのしわ発生部位またはその近傍に相当する部位に対して、しわ発生を抑制するのに有効な方向に沿って部分的に切れ目をいれ、切れ目を入れた後の注目プリプレグを用いて前記プリプレグ積層品を作製する複合材料製構造部材の成形方法。
- [3] 前記しわ発生を抑制するのに有効な方向とは、前記しわ発生方向と略直交する方向である請求項1または請求項2に記載の複合材料製構造部材の成形方法。
- [4] 平板状のプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、
- 前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚が、しわが発生すると

予測されるしわ発生部位またはその近傍で分割されている複合材料製構造部材。

- [5] 平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、

前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚において、しわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍に、部分的に切れ目が作製されている複合材料製構造部材。

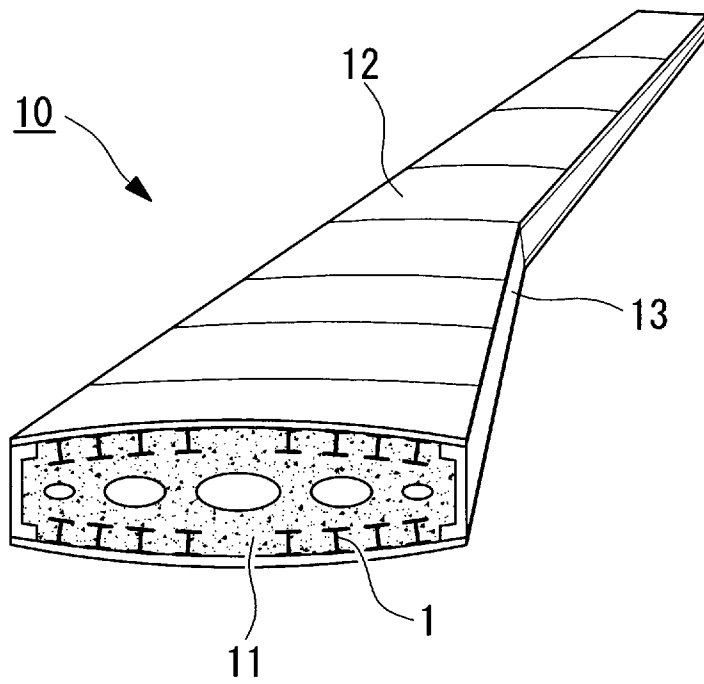
- [6] 平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、

前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚が、しわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍で、しわ発生を抑制するのに有効な方向に分割されている複合材料製構造部材。

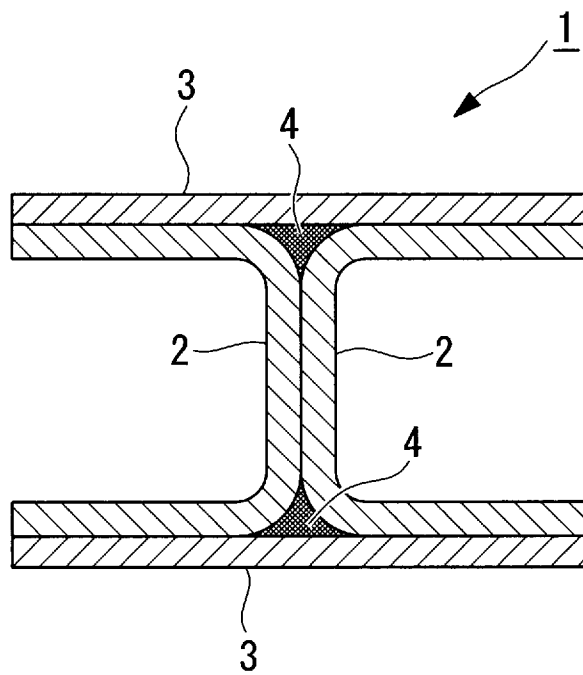
- [7] 平板状のプリプレグ積層品を成形型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材であって、

前記プリプレグ積層品を構成するプリプレグの少なくとも1枚において、しわが発生すると予測されるしわ発生部位またはその近傍で、しわ発生を抑制するのに有効な方向に切れ目が作製されている複合材料製構造部材。

[図1]

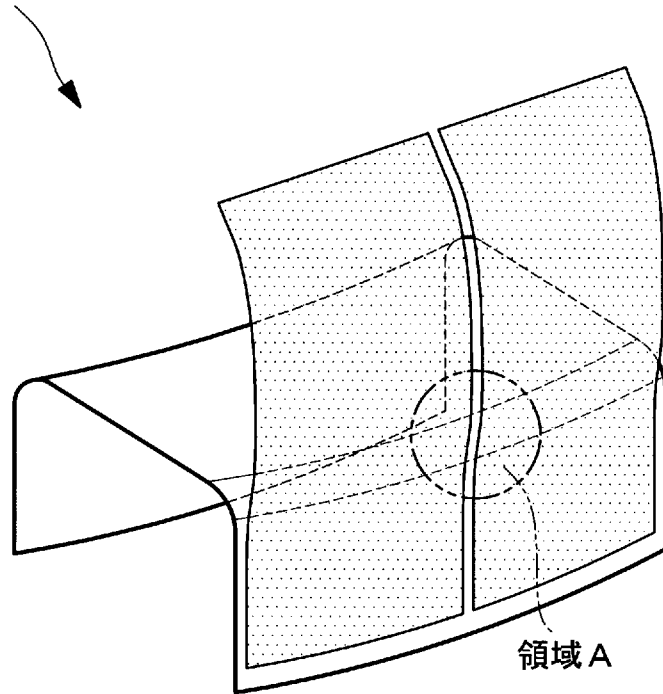


[図2]

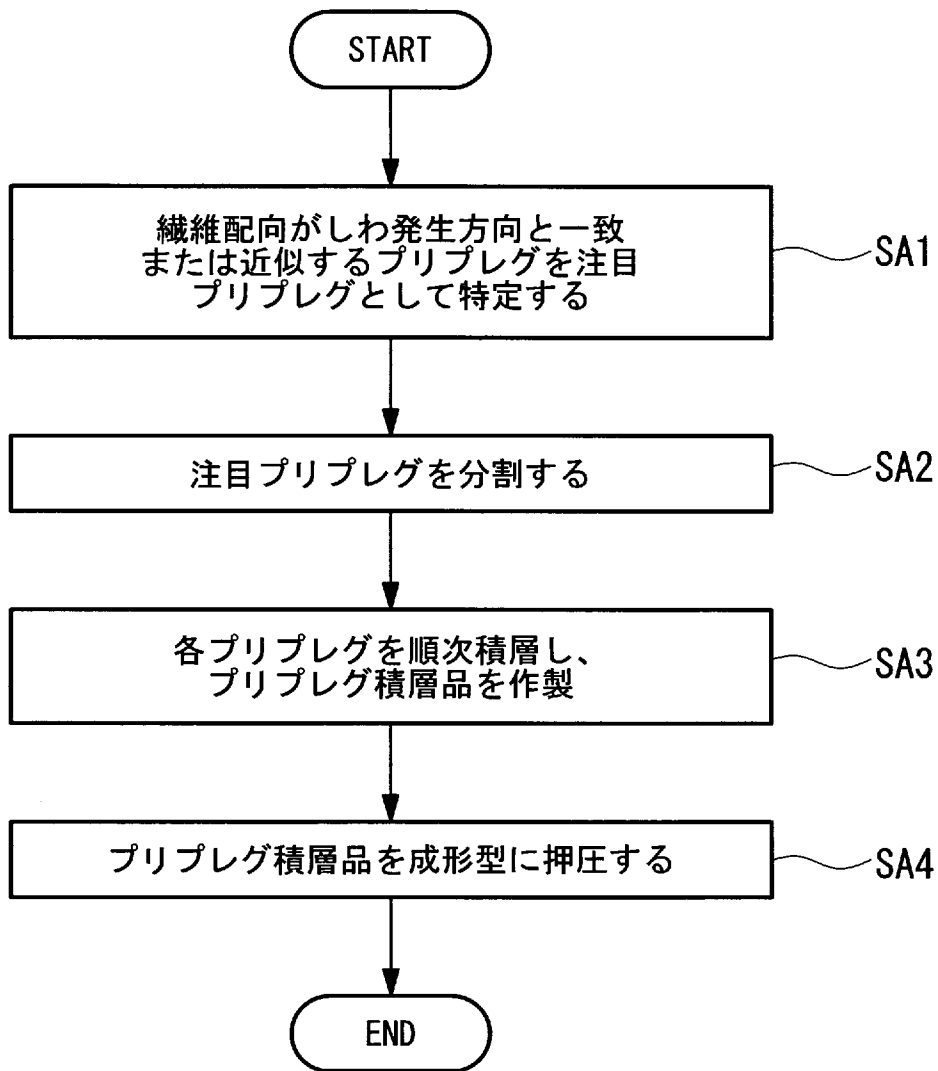


[図3]

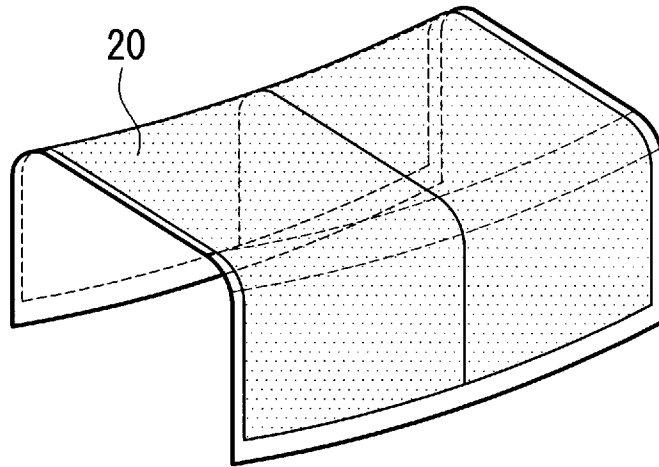
注目プリプレグ



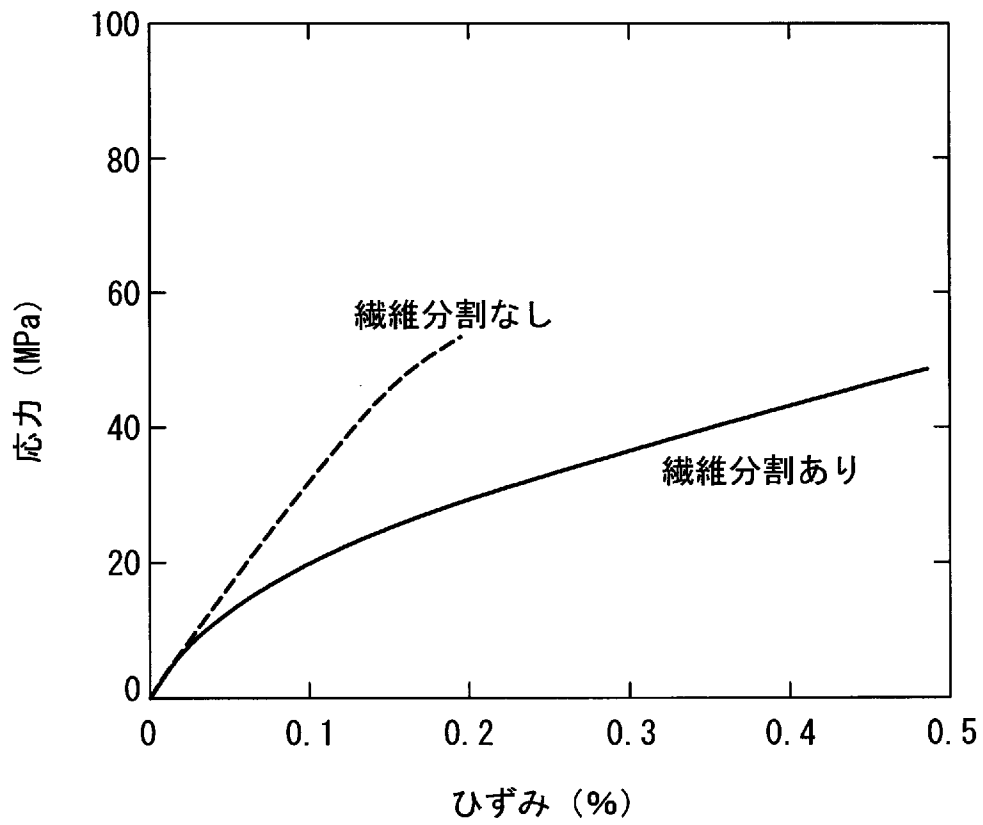
[図4]



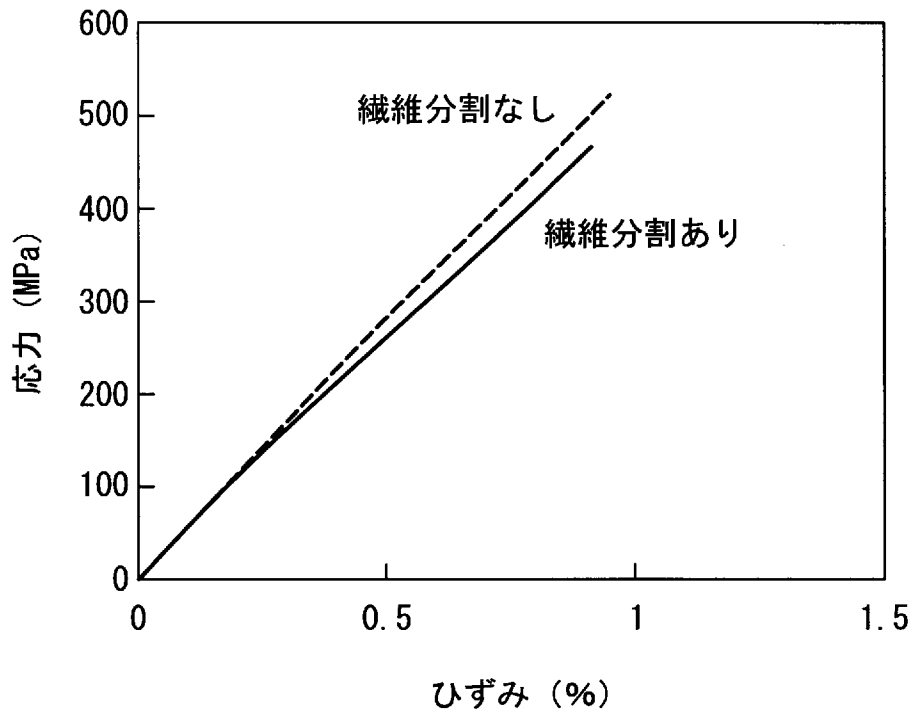
[図5]



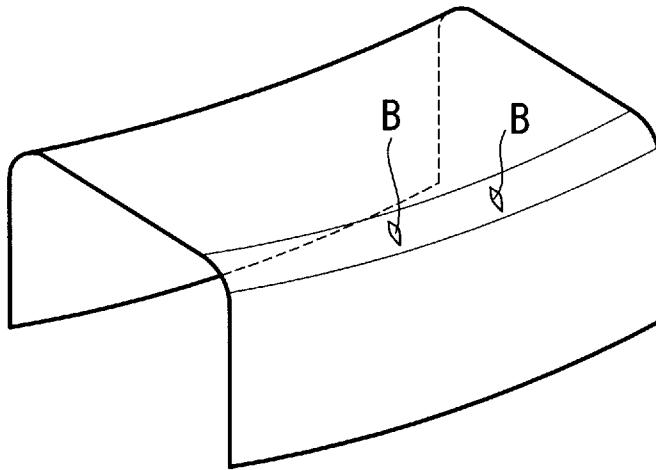
[図6]



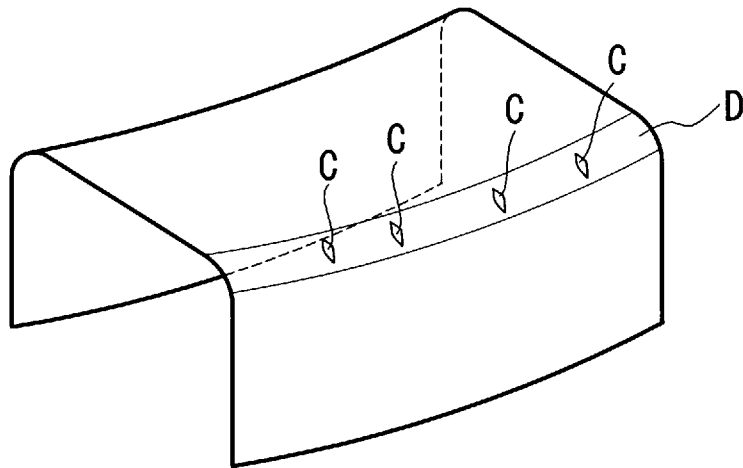
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/059217

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B29C43/02(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n

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)

B29C43/02, B29C70/06, B29K105/08

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2004-017633 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 22 January, 2004 (22.01.04), Claims 1 to 2; Par. Nos. [0013] to [0016] & US 2004/0026025 A1 & US 2005/0230055 A1	4, 6 1, 3
X A	JP 2004-017370 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 22 January, 2004 (22.01.04), Par. Nos. [0009] to [0010], [0022] to [0023]; Figs. 10 to 21 (Family: none)	4, 6 1, 3
A	JP 6-190847 A (Nippon Oil Co., Ltd.), 12 July, 1994 (12.07.94), Par. Nos. [0001], [0017] to [0030]; Figs. 2, 5 & US 005472653 A	1, 3, 4, 6



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  
19 July, 2007 (19.07.07)

Date of mailing of the international search report  
31 July, 2007 (31.07.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059217

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 2002-240068 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 28 August, 2002 (28.08.02), Claims 1 to 5; Par. Nos. [0028] to [0034]; Fig. 6 (Family: none)	1, 3, 4, 6
A	JP 10-100174 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 21 April, 1998 (21.04.98), Par. Nos. [0005] to [0012], [0017]; Figs. 3 to 6 (Family: none)	1, 3, 4, 6
A	JP 58-201614 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 24 November, 1983 (24.11.83), Full text; Figs. 1, 3 (Family: none)	1, 3, 4, 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/059217

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-7 is "a composite-material-made structural member obtained by pressing a prepreg laminate of flat plate form against a molding die" and to inhibit creasing of the prepreg laminate. However, search has revealed that this common matter is not novel as being identical with the invention disclosed in the reference JP 6-190847 A (Nippon Oil Co., Ltd.) 12 July, 1994 (12.07.94).

The technical feature of the invention of claim 1, part of claim 3 dependent from claim 1 and claims 4 and 6 (below referred to as "the first invention") is to split the prepreg at creasing site or in the vicinity thereof as means (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, part of claim 3 dependent from claim 1, and 4&6.

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/059217

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

for inhibiting the creasing of the prepreg laminate. On the other hand, the technical feature of the invention of claim 2, part of claim 3 dependent from claim 2 and claims 5 and 7 (below referred to as "the second invention") is to make a cut line on the prepreg at creasing site or in the vicinity thereof as means for inhibiting the creasing of the prepreg laminate.

No special technical feature common to "the first invention" and "the second invention" can be found.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B29C43/02(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n

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. B29C43/02, B29C70/06, B29K105/08

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 1971-2007年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
X A	JP 2004-017633 A (川崎重工業株式会社) 2004.01.22, 【請求項1】 - 【請求項2】、段落【0013】 - 【0016】 & US 2004/0026025 A1 & US 2005/0230055 A1	4, 6 1, 3
X A	JP 2004-017370 A (川崎重工業株式会社) 2004.01.22, 段落【0009】 - 【0010】、【0022】 - 【0023】、【図10】 - 【図21】 (ファミリーなし)	4, 6 1, 3

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	

国際調査を完了した日 19.07.2007	国際調査報告の発送日 31.07.2007
--------------------------	--------------------------

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) 川端 康之 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4 F	3973
---	--	-----	------

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 請求の範囲の番号
A	JP 6-190847 A (日本石油株式会社) 1994.07.12, 段落【0001】、【0017】-【0030】、【図2】、【図5】 & US 005472653 A	1, 3, 4, 6
A	JP 2002-240068 A (三菱レイヨン株式会社) 2002. 08.28, 【請求項1】-【請求項5】、段落【0028】-【0 034】、【図6】 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6
A	JP 10-100174 A (住友化学工業株式会社) 1998.04. 21, 段落【0005】-【0012】、【0017】、【図3】-【図 6】 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6
A	JP 58-201614 A (三菱レイヨン株式会社) 1983.11. 24, 全文、第1図、第3図 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-7に係る発明に共通する事項は、「平板状のプリプレグ積層品を成型型に押圧することにより成形される複合材料製構造部材」、およびプリプレグ積層品のしわ発生を抑制することであるが、調査の結果、上記共通する事項は、文献JP 6-190847A（日本石油株式会社）1994.07.12に開示された発明と同一であるから、新規でないことが明らかとなった。

請求の範囲1、請求の範囲3のうち請求の範囲1に従属する部分、および請求の範囲4、6に係る発明（以下「第1発明」と記す）の技術的特徴は、プリプレグ積層品のしわ発生を抑制する手段として、しわ発生部位またはその近傍でプリプレグを分割することであり、請求の範囲2、請求の範囲3のうち請求の範囲2に従属する部分、および請求の範囲5、7に係る発明（以下「第2発明」と記す）の技術的特徴は、プリプレグ積層品のしわ発生を抑制する手段として、しわ発生部位またはその近傍でプリプレグに切れ目を作製することである。

そして、これら「第1発明」と「第2発明」の間に、共通する特別な技術的特徴を見出すことはできない。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1、請求の範囲3のうち請求の範囲1に従属する部分、および請求の範囲4、6に係る発明

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。