

(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  
2020年3月19日(19.03.2020)

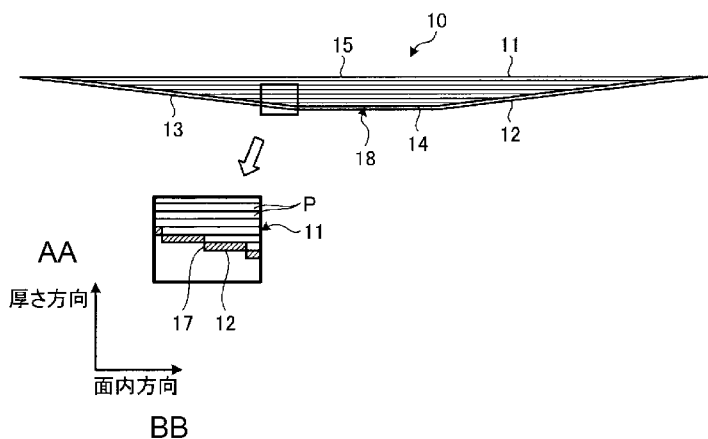


(10) 国際公開番号  
**WO 2020/054220 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B29C 73/04* (2006.01) *B29C 70/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028830
- (22) 国際出願日: 2019年7月23日(23.07.2019)
- (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 2018-169850 2018年9月11日(11.09.2018) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 下野 耕大 (SHIMONO, Kodai); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 剛一 (HASEGAWA, Koichi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会
- 社内 Tokyo (JP). 平井 琢磨 (HIRAI, Takuma); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, JO, 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,

(54) Title: REPAIR PATCH, REPAIR PATCH MOLDING METHOD, AND REPAIR METHOD FOR COMPOSITE MATERIAL

(54) 発明の名称: 修理パッチ、修理パッチの成形方法及び複合材の修理方法



AA Thickness direction  
BB In-plane direction

(57) Abstract: A repair patch 10 for composite materials, used to repair a repair section 5 being a target section for repair in the composite material, said repair patch 10 comprising: a patch main body 11 that has a plurality of prepregs P formed laminated in the thickness direction thereof and has an adhesive surface 18 that is adhered to the repair section 5; and a removal layer 12 provided on the adhesive surface 18 and being separable from the patch main body 11. The adhesive surface 18 has a side surface 13 inclined relative to the thickness direction of the patch main body 11. The removal layer 12 has a plurality of slits 17 for forming a shape complementary to the side surface 13 of the patch main body 11.



WO 2020/054220 A1

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 複合材の修理対象となる被修理部5を補修する複合材の修理パッチ10において、プリプレグPを厚さ方向に複数積層して形成され、被修理部5に接着される接着面18を有するパッチ本体11と、接着面18に設けられ、パッチ本体11からはく離可能な除去層12と、を備え、接着面18は、パッチ本体11の厚さ方向に対して傾斜する側面13を有し、除去層12は、パッチ本体11の側面13と相補的な形状にするための複数のスリット17を有する。

## 明 細 書

発明の名称：

修理パッチ、修理パッチの成形方法及び複合材の修理方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理パッチ、修理パッチの成形方法及び複合材の修理方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、複合材の修理対象となる損傷部等の被修理部を修理する修理方法として、複合材の裏面側から表面側に向けて拡径する錐台状の範囲を除去し、除去により形成される凹部に、修理材を接着する複合材の修理方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6124561号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、凹部等の座ぐり穴に接着する修理材としては、例えば、特許文献1のような修理パッチがある。この修理パッチは、円錐台形状となっており、底面、頂面及び傾斜面を有するものとなっている。円錐台形状となる修理パッチは、直径の異なる円形状の強化繊維基材を同心状に積層することで成形される。

[0005] しかしながら、強化繊維基材を積層して修理パッチを形成する場合、各層の強化繊維基材の端部に繊維蛇行（リンクル）が生じてしまう問題があった。このような修理パッチを用いて被修理部を修理すると、損傷前の強度に比して被修理部の強度を十分に回復することが困難となる。

[0006] そこで、本発明は、繊維蛇行の発生が抑制された、適切な形状に成形される修理パッチ、修理パッチの成形方法及び複合材の修理方法を提供すること

を課題とする。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の修理パッチは、複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理パッチにおいて、強化繊維基材を厚さ方向に複数積層して形成され、前記被修理部に接着される接着面を有するパッチ本体と、前記接着面に設けられ、前記パッチ本体からはく離可能な除去層と、を備え、前記接着面は、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対して傾斜する傾斜面を有し、前記除去層は、前記パッチ本体の前記傾斜面と相補的な形状にするための被加工部を有することを特徴とする。
- [0008] この構成によれば、パッチ本体の傾斜面を構成する複数の強化繊維基材の端部を、傾斜面と相補的な形状となる除去層によって押しえ込むことができるため、強化繊維基材の端部における繊維蛇行の発生を抑制することができる。このため、パッチ本体の形状を適切な形状にすることができる。また、除去層により、パッチ本体の接着面を保護することができる。
- [0009] また、前記被加工部は、前記傾斜面における複数の前記強化繊維基材の端部に対して、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対向する位置に形成されるスリットであることが、好ましい。
- [0010] この構成によれば、除去層にスリットを形成することで、強化繊維基材の端部を除去層によって適切に押しえ込むことができる。
- [0011] また、前記被加工部は、前記傾斜面における複数の前記強化繊維基材の端部に対して、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対向する位置に貫通形成される複数の貫通孔であることが、好ましい。
- [0012] この構成によれば、除去層に複数の貫通孔を形成することで、強化繊維基材の端部を除去層によって適切に押しえ込むことができる。
- [0013] また、前記除去層は、ピールプライであることが、好ましい。
- [0014] この構成によれば、ピールプライを引きはがすことで、パッチ本体の接着面を活性化させることができるため、被修理部への接着性を高めることができる。

- [0015] 本発明の修理パッチの成形方法は、複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理パッチの成形方法において、前記被修理部に接着される接着面が上面となるように、強化繊維基材を厚さ方向に複数積層して積層体を形成する積層体形成工程と、前記積層体からはく離可能な除去層を、前記積層体の前記接着面を覆って配置する除去層配置工程と、前記積層体と前記除去層とが一体となるように加熱して成形する成形工程と、を備え、前記接着面は、前記積層体の前記厚さ方向に対して傾斜する傾斜面を有し、前記除去層には、前記積層体の前記傾斜面と相補的な形状にするための被加工部が施され、前記成形工程では、前記被加工部により前記除去層が前記積層体の前記傾斜面の形状に倣って変形することを特徴とする。
- [0016] この構成によれば、積層体の傾斜面を構成する複数の強化繊維基材の端部を、傾斜面と相補的な形状となるように変形する除去層によって押さえ込むことができるため、強化繊維基材の端部における繊維蛇行の発生を抑制することができる。このため、適切な形状となる修理パッチを成形することができる。
- [0017] また、前記成形工程では、前記除去層の変形に追従する被覆部材を、前記除去層を覆って配置して、前記積層体及び前記除去層を成形することが、好ましい。
- [0018] この構成によれば、除去層の変形を阻害することなく、除去層を適切に変形させることができる。なお、被覆部材は、追従性のよいバグフィルムであってもよいし、バグフィルムと除去層との間に設けるフィルム接着剤であってもよく、特に限定されない。
- [0019] 本発明の複合材の修理方法は、複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理方法において、上記の修理パッチが予め用意されており、前記パッチ本体から前記除去層をはく離するはく離工程と、前記被修理部の被接着面に接着剤を配置する接着剤配置工程と、前記接着剤を介して、前記パッチ本体の前記接着面を前記被接着面に対向させて配置するパッチ配置工程と、前記被修理部に前記パッチ本体を接着させる接着工程と、を備えること

を特徴とする。

[0020] この構成によれば、除去層をパッチ本体からはく離することで、保護されたパッチ本体の接着面を露出させ、パッチ本体を被修理部に接着させることができる。このため、接着面に異物が付着することを抑制しつつ、適切な形状となるパッチ本体を被修理部に接着させることができることから、被修理部の補修を好適に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、実施形態1に係る修理パッチの一例を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、修理パッチの除去層を示す平面図である。

[図3]図3は、実施形態1に係る修理パッチの成形方法に関する説明図である。

[図4]図4は、実施形態1に係る修理パッチを用いた複合材の修理方法に関する説明図である。

[図5]図5は、実施形態1に係る修理パッチにより補修した被修理部の修理結果に関するグラフである。

[図6]図6は、実施形態2に係る修理パッチの除去層を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能であり、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせることも可能である。

[0023] [実施形態1]

本実施形態に係る修理パッチ10は、複合材を修理する際に用いられる補修材である。この修理パッチ10を用いた複合材の修理方法は、複合材に形成された損傷等による欠損部を修理対象としており、この修理対象となる被

修理部を修理する方法となっている。

[0024] 図1は、実施形態1に係る修理パッチの一例を模式的に示す断面図である。図2は、修理パッチの除去層を示す平面図である。図3は、実施形態1に係る修理パッチの成形方法に関する説明図である。実施形態1に係る修理パッチを用いた複合材の修理方法に関する説明図である。図5は、実施形態1に係る修理パッチにより補修した被修理部の修理結果に関するグラフである。

[0025] 先ずは、図1を参照して、修理パッチ10について説明する。修理パッチ10は、複合材を用いて構成されており、パッチ本体11と、除去層12と、を備えている。

[0026] パッチ本体11は、底面15、頂面14及び側面（傾斜面）13を有する円錐台形状となっている。このパッチ本体11は、頂面14及び側面13が、被修理部に接着される接着面18となっており、底面15が、接着面18の反対側の面となっている。

[0027] このパッチ本体11は、強化繊維基材としてのプリプレグPを、厚さ方向に複数積層して仮硬化（プリキュア）させたものである。なお、厚さ方向に直交する面に沿った方向を面内方向とする。プリプレグは、強化繊維に樹脂を含浸させたものである。強化繊維としては、例えば、炭素繊維が用いられるが、炭素繊維に限定されず、その他のプラスチック繊維、ガラス繊維、天然繊維又は金属繊維でもよい。樹脂としては、熱硬化性樹脂が好ましいが、熱可塑性樹脂でもよい。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂である。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルケトンケトン（PEKK）、及びポリフェニレンサルファイド（PPS）等である。なお、樹脂は、これらに限定されず、その他の樹脂を用いてもよい。また、プリプレグを用いた成形以外にもハンドレイアップ、レジインフュージョン、RTM等の方法を適用してもよい。

[0028] 具体的に、パッチ本体11は、円形状に裁断されたプリプレグPを複数用いており、複数のプリプレグPは、その直径が一定の割合で大きくなるよう

に円形に裁断される。そのプリプレグPをサイズの順に中心軸を合わせて同心円状に積層することで、円錐台形状のパッチ本体11としている。このため、円形状となるパッチ本体11の径方向において、厚さ方向に隣接するプリプレグPの外側端部同士の間隔は、同心円状となる所定の間隔となっている。

[0029] 接着面18は、頂面14と側面13とを有している。接着面18は、円錐台形状となるパッチ本体11の中心軸に沿ってパッチ本体11の厚さ方向に切った図1に示す断面において、頂面14を挟んだ面内方向の両側に側面13が位置している。各側面13は、厚さ方向に対して、直線状に傾斜した面となっている。つまり、図1に示す断面において、両側の側面13は、厚さ方向に対して、除去層12からパッチ本体11に向かって広がるように傾斜している。底面15は、面内方向に延在する面となっており、補修後の被修理部5の表面となる面となっている。

[0030] 図2に示すように、除去層12は、厚さ方向において、パッチ本体11の接着面18側に設けられ、パッチ本体11からはく離可能に接合されている。除去層12は、例えば、ピールプライを用いて構成されている。また、除去層12には、パッチ本体11の側面13と相補的な形状にするための被加工部が形成されている。具体的に、被加工部は、複数のスリット17である。

[0031] 複数のスリット17は、複数のプリプレグPの外側端部のそれぞれに対して、厚さ方向に対向する位置に形成されている。このため、スリット17は、円形状に形成されると共に、複数のスリット17は、径方向に所定の間隔を空けて、同心円状に形成されている。また、スリット17は、除去層12のはく離時において分離しないように、円周方向の一部がつながるC字状に形成されている。

[0032] 除去層12には、複数のスリット17が形成されていることから、図1に示すように、除去層12は、パッチ本体11の側面13における階段状のプリプレグPの外側端部と相補的な形状となる階段状となっている。

- [0033] 次に、図3を参照して、図1の修理パッチ10を成形する修理パッチ10の成形方法について説明する。この修理パッチ10の成形方法では、成形型20を用いて、修理パッチ10を成形している。なお、図3では、修理パッチ10の一部を図示している。
- [0034] 具体的に、修理パッチ10の成形方法では、成形型20に、プリプレグPを厚さ方向に複数積層して積層体16を形成する（ステップS11：積層体形成工程）。積層体形成工程S11では、成形型20に対して、径の大きい円形状のプリプレグPを積層し、上方側に向かうにつれて、小さい径となる円形状のプリプレグPを積層していく。また、積層体形成工程S11では、プリプレグPを所定数だけ積層するごとに真空吸引を行っている。つまり、プリプレグPを積層すると、積層されるプリプレグPの層間に空隙が形成される可能性があるため、定期的に真空吸引を行うことで、プリプレグPの層間に形成される空隙を除去する。成形型20上に形成された積層体16は、接着面18が上面となる。
- [0035] 続いて、成形型20上に形成された積層体16の接着面18を覆うように、除去層12を配置する（ステップS12：除去層配置工程）。除去層配置工程S12では、除去層12のスリット17が、積層体16の各プリプレグPの外側端部と対向するように、積層体16に除去層12が配置される。
- [0036] 次に、積層体16と除去層12とが一体となるように加熱して、修理パッチ10を成形する（ステップS13：成形工程）。成形工程S13では、先ず、除去層12を覆うように、フィルム接着剤19を配置する。フィルム接着剤19は、成形時において、除去層12の変形に追従する被覆部材となっており、除去層12の変形を許容している。フィルム接着剤19は、例えば、加熱されることで溶融する熱硬化性樹脂であり、少なくとも一部がプリプレグPに含浸して熱硬化する。続いて、成形工程S13では、フィルム接着剤19を覆うように、FEP等のフッ素樹脂を用いたシールドフィルム25を配置する。シールドフィルム25は、成形時において溶融する樹脂が、後述するブリーザー26へ流入することを抑制している。

- [0037] また、成形工程S 1 3では、シールドフィルム2 5を覆うように、ブリーザー2 6を配置する。ブリーザー2 6は、真空吸引時における空気の流路を形成する。そして、成形工程S 1 3では、ブリーザー2 6を覆うように、バッグフィルム2 7を配置すると共に、成形型2 0とバッグフィルム2 7との間を封止部材2 1により封止して、バッグフィルム2 7の内部に密閉空間を形成する。
- [0038] 成形工程S 1 3では、図示しない真空吸引ポートを介してバッグフィルム2 7の内部に形成された密閉空間を真空吸引することで、バッグフィルム2 7の内部を真空状態とする。そして、成形工程S 1 3では、真空状態で、積層体1 6、除去層1 2及びフィルム接着剤1 9を加熱することで、仮硬化となる修理パッチ1 0を成形する。
- [0039] この成形工程S 1 3では、除去層1 2にスリット1 7が形成されていることから、バッグフィルム2 7の内部が真空吸引されることで、スリット1 7同士の間除去層1 2が、積層体1 6のプリプレグPの外側端部を、厚さ方向に押圧し、この状態で、積層体1 6及び除去層1 2が熱硬化される。このため、成形工程S 1 3では、スリット1 7により除去層1 2が、階段形状となる積層体1 6の側面1 3に倣って変形する。
- [0040] 次に、図4を参照して、上記の修理パッチ1 0を用いて被修理部を有する複合材の修理方法について説明する。
- [0041] 複合材の修理方法では、上記の修理パッチ1 0と、接着剤としての樹脂シート2 8が用いられる。樹脂シート2 8は、樹脂をシート状に形成したものであり、修理パッチ1 0に用いられる樹脂と接着可能な材料となっている。なお、樹脂シート2 8は、修理パッチ1 0に用いられる樹脂と同じものであってもよいし、異なるものであってもよく、特に限定されない。また、修理パッチ1 0は、径の異なる複数種の修理パッチ1 0が用意され、形成される後述の座ぐり穴6の形状（大きさ）に応じて適宜選択されて使用される。
- [0042] 先ず、複合材に形成された欠損部を切削等により加工して、図4に示す形状となる座ぐり穴6を形成する（ステップS 2 1）。座ぐり穴6は、開口部

分が円形状に形成され、底面が開口部分よりも小さな円形状に形成されている。また、座ぐり穴6は、その側面が底面から開口部分に向かって広がるように傾斜する面となっている。この座ぐり穴6は、底面及び側面が、修理パッチ10が接着される被接着面となっている。

[0043] 続いて、窪んで形成される座ぐり穴6の底面及び側面からなる内面に、樹脂シート28を配置する（ステップS22：接着剤配置工程）。具体的に、接着剤配置工程S22では、座ぐり穴6の内面に接して、これらの面を被覆するように、樹脂シート28を配置する。

[0044] ステップS21及びステップS22の工程と相前後して、上記の修理パッチ10を用意する（ステップS23）。そして、修理パッチ10のパッチ本体11から除去層12をはく離する（ステップS24：はく離工程）。

[0045] 次に、パッチ本体11の接着面18を、座ぐり穴6の被接着面となる内面に対向させて、樹脂シート28上に、修理パッチ10を配置する（ステップS25：パッチ配置工程）。なお、パッチ配置工程S25では、パッチ本体11の底面（表面）にマーキングを施すと共に、被修理部5となる複合材の表面にマーキングを施して、座ぐり穴6に対して、パッチ本体11の位置が適切な位置となるように、パッチ本体11を座ぐり穴6に配置してもよい。

[0046] この後、パッチ本体11及び樹脂シート28の樹脂を溶融させて、座ぐり穴6にパッチ本体11を接着させる（ステップS26：接着工程）。なお、接着工程S26では、図示は省略したが、パッチ本体11及び樹脂シート28をバッグフィルム等を用いて密閉し、密閉空間内を真空にしつつ、パッチ本体11及び樹脂シート28を加熱させることで、修理パッチ10及び樹脂シート28を完全硬化させる。そして、被修理部となる複合材の表面と、パッチ本体11の底面15とに対して仕上げ処理を行う（ステップS26）ことで、被修理部5を修理する。

[0047] 次に、図5を参照して、修理パッチ10により補修した被修理部5の修理結果について説明する。図5は、その縦軸が破壊ひずみとなっている。なお、従来において、被修理部の補修に用いられる修理パッチは、プリプレグP

の外側端部に繊維蛇行が生じたものである。従来と実施形態1との破壊ひずみを比較すると、実施形態1の破壊ひずみが従来の破壊ひずみに比して大きいことが確認された。つまり、実施形態1の修理パッチ10を用いて被修理部5を補修することで、従来に比して強度回復が大きいことが確認された。

[0048] 以上のように、実施形態1によれば、パッチ本体11の側面13を構成する複数のプリプレグPの外側端部を、側面13と相補的な形状となる除去層12によって押しえ込むことができるため、プリプレグPの外側端部における繊維蛇行の発生を抑制することができる。このため、パッチ本体11の形状を適切な形状にすることができる。また、除去層12により、パッチ本体11の接着面18を保護することができる。

[0049] また、実施形態1によれば、除去層12にスリット17を形成することで、プリプレグPの外側端部を除去層12によって適切に押しえ込むことができる。

[0050] また、実施形態1によれば、ピールプライである除去層12を引きはがすことで、パッチ本体11の接着面18を活性化させることができるため、被修理部5の座ぐり穴6への接着性を高めることができる。

[0051] また、実施形態1によれば、フィルム接着剤19により除去層12を覆うことで、除去層12の変形を阻害することなく、除去層12を適切に変形させることができる。なお、実施形態1では、フィルム接着剤19を適用したが、追従性のよいバッグフィルム27であれば、フィルム接着剤19を省いてもよい。つまり、除去層12の変形に追従する被覆部材としてバッグフィルム27を適用してもよい。

[0052] また、実施形態1によれば、除去層12をパッチ本体11からはく離することで、保護されたパッチ本体11の接着面18を露出させ、パッチ本体11を被修理部5の座ぐり穴6に接着させることができる。このため、パッチ本体11の接着面18に異物が付着することを抑制しつつ、適切な形状となるパッチ本体11を座ぐり穴6に接着させることができることから、被修理部5の補修を好適に行うことができる。

[0053] なお、実施形態1では、パッチ本体11を円錐台形状としているが、この形状に特に限定されず、傾斜する側面13を有するものであれば、いずれの形状であってもよい。

[0054] [実施形態2]

次に、図6を参照して、実施形態2に係る修理パッチの除去層40について説明する。図6は、実施形態2に係る修理パッチの除去層を示す平面図である。実施形態2では、重複した記載を避けるべく、実施形態1と異なる部分について説明し、実施形態1と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。

[0055] 実施形態2における修理パッチ10の除去層40は、実施形態1のスリット17に代えて、複数の貫通孔41が形成されている。複数の貫通孔41は、複数のプリプレグPの外側端部のそれぞれに対して、厚さ方向に対向する位置に形成されている。つまり、複数の貫通孔41は、周方向に沿って並んで形成されることで円形状に形成されると共に、径方向に所定の間隔を空けて、同心円状に形成されている。

[0056] 以上のように、実施形態2によれば、除去層40に複数の貫通孔41を形成することで、プリプレグPの外側端部を除去層12によって適切に押しえ込むことができる。

### 符号の説明

- [0057]
- 5 被修理部
  - 6 座ぐり穴
  - 10 修理パッチ
  - 11 パッチ本体
  - 12 除去層
  - 13 側面
  - 14 頂面
  - 15 底面
  - 16 積層体

- 17 スリット
- 18 接着面
- 19 フィルム接着剤
- 20 成形型
- 21 封止部材
- 25 シールドフィルム
- 26 ブリーザー
- 27 バッグフィルム
- 28 樹脂シート
- 40 除去層
- 41 貫通孔
- P プリプレグ

## 請求の範囲

- [請求項1] 複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理パッチにおいて、
- 強化繊維基材を厚さ方向に複数積層して形成され、前記被修理部に接着される接着面を有するパッチ本体と、
- 前記接着面に設けられ、前記パッチ本体からはく離可能な除去層と、を備え、
- 前記接着面は、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対して傾斜する傾斜面を有し、
- 前記除去層は、前記パッチ本体の前記傾斜面と相補的な形状にするための被加工部を有することを特徴とする修理パッチ。
- [請求項2] 前記被加工部は、前記傾斜面における複数の前記強化繊維基材の端部に対して、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対向する位置に形成されるスリットであることを特徴とする請求項1に記載の修理パッチ。
- [請求項3] 前記被加工部は、前記傾斜面における複数の前記強化繊維基材の端部に対して、前記パッチ本体の前記厚さ方向に対向する位置に貫通形成される複数の貫通孔であることを特徴とする請求項1に記載の修理パッチ。
- [請求項4] 前記除去層は、ピールプライであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の修理パッチ。
- [請求項5] 複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理パッチの成形方法において、
- 前記被修理部に接着される接着面が上面となるように、強化繊維基材を厚さ方向に複数積層して積層体を形成する積層体形成工程と、
- 前記積層体からはく離可能な除去層を、前記積層体の前記接着面を覆って配置する除去層配置工程と、
- 前記積層体と前記除去層とが一体となるように加熱して成形する成形工程と、を備え、

前記接着面は、前記積層体の前記厚さ方向に対して傾斜する傾斜面を有し、

前記除去層には、前記積層体の前記傾斜面と相補的な形状にするための被加工部が施され、

前記成形工程では、前記被加工部により前記除去層が前記積層体の前記傾斜面の形状に倣って変形することを特徴とする修理パッチの成形方法。

[請求項6] 前記成形工程では、前記除去層の変形に追従する被覆部材を、前記除去層を覆って配置して、前記積層体及び前記除去層を成形することを特徴とする請求項5に記載の修理パッチの成形方法。

[請求項7] 複合材の修理対象となる被修理部を補修する複合材の修理方法において、

請求項1から4のいずれか1項に記載の修理パッチが予め用意されており、

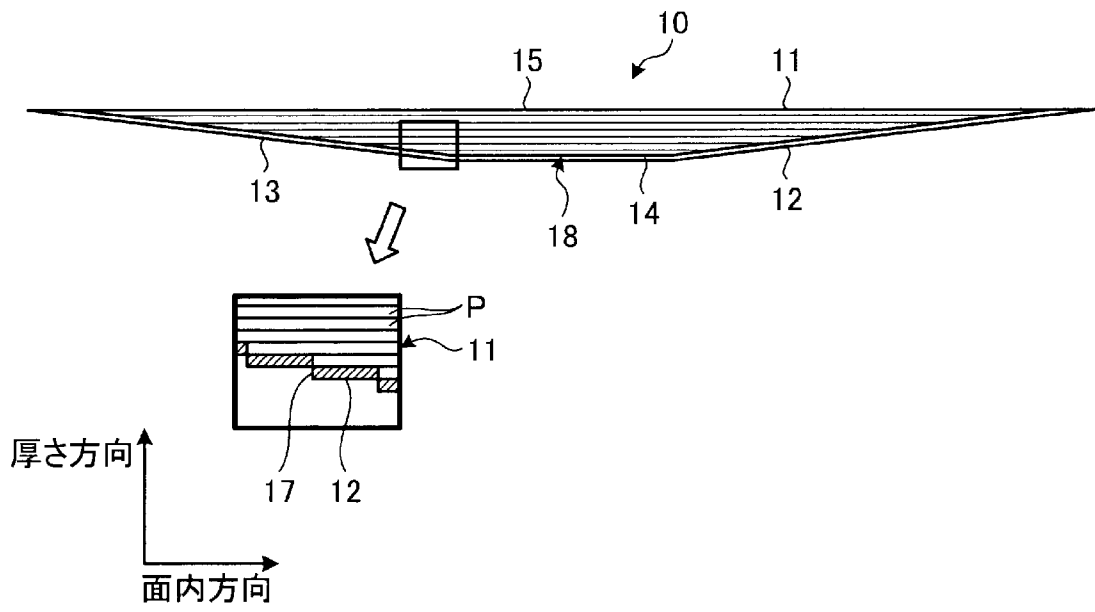
前記パッチ本体から前記除去層をはく離するはく離工程と、

前記被修理部の被接着面に接着剤を配置する接着剤配置工程と、

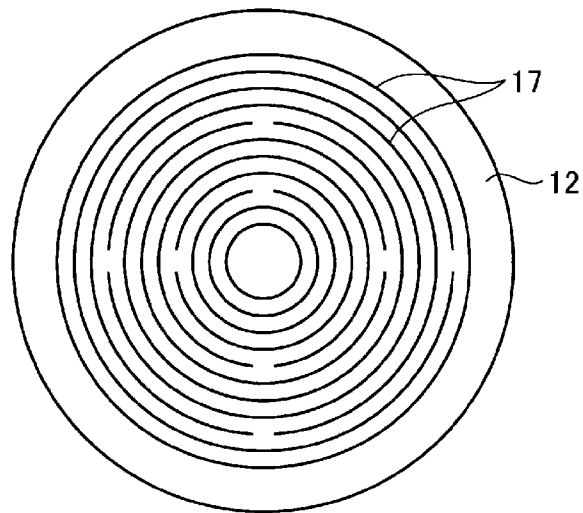
前記接着剤を介して、前記パッチ本体の前記接着面を前記被接着面に対向させて配置するパッチ配置工程と、

前記被修理部に前記パッチ本体を接着させる接着工程と、を備えることを特徴とする複合材の修理方法。

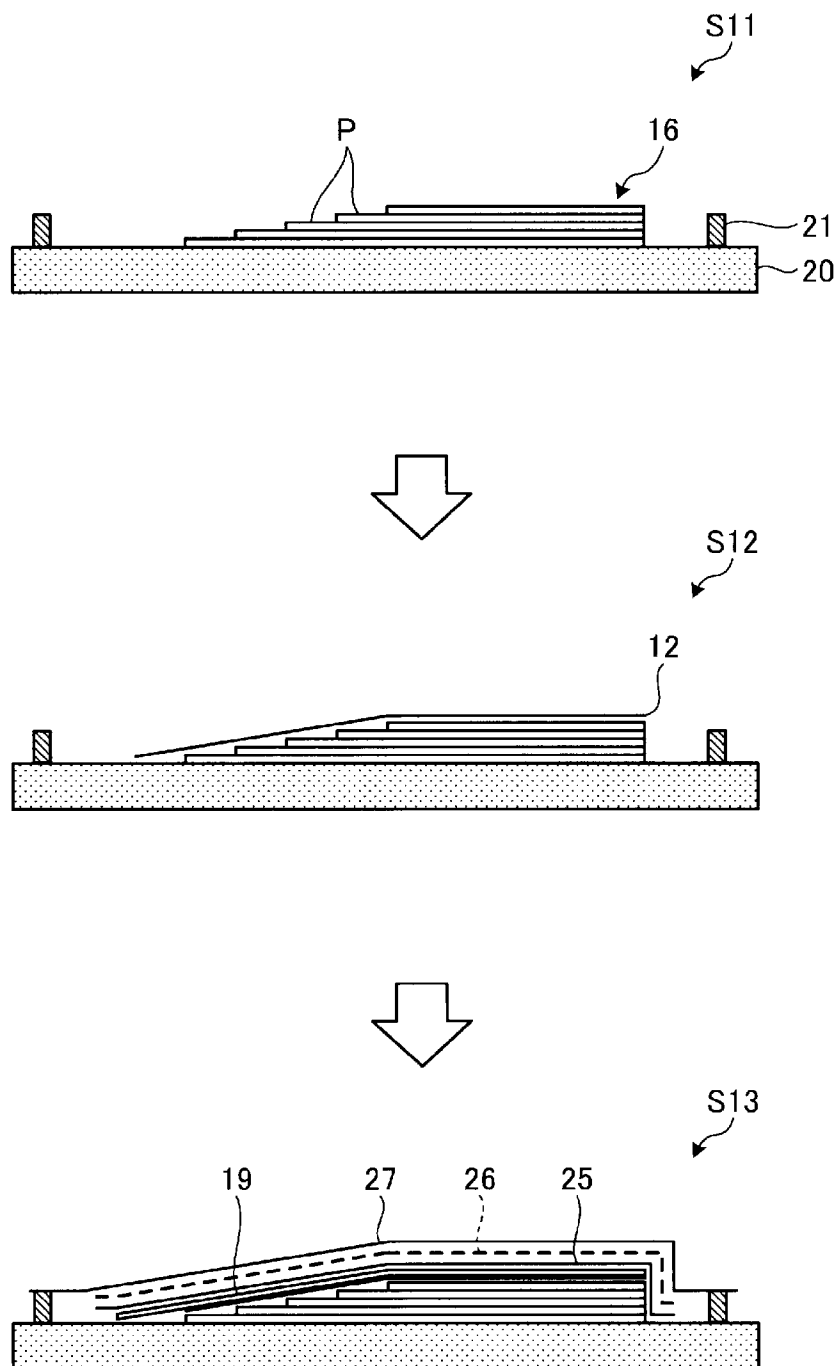
[図1]



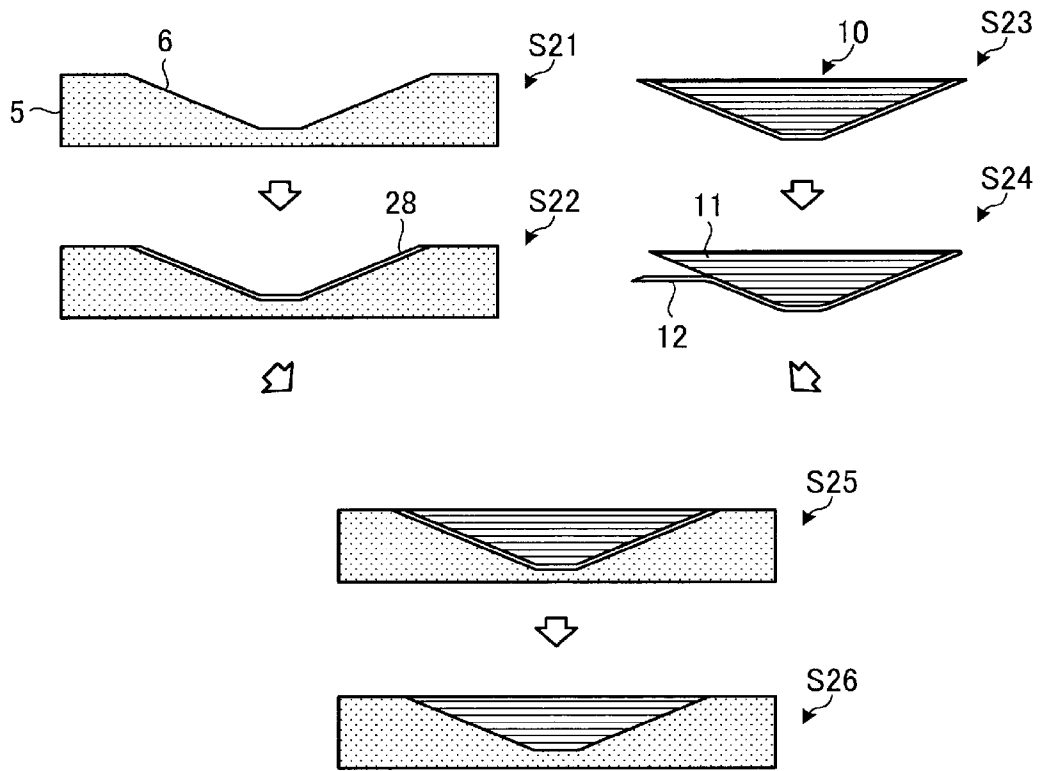
[図2]



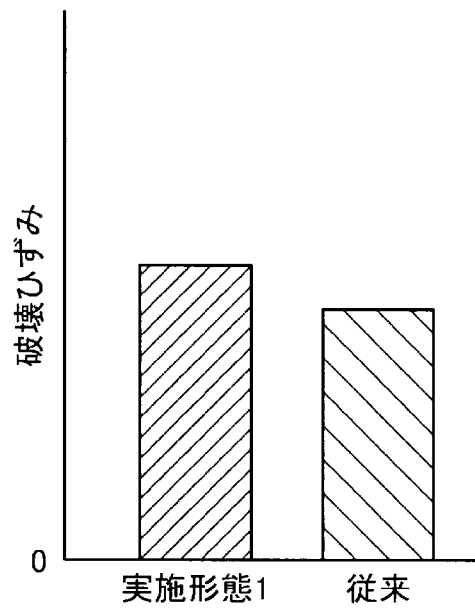
[図3]



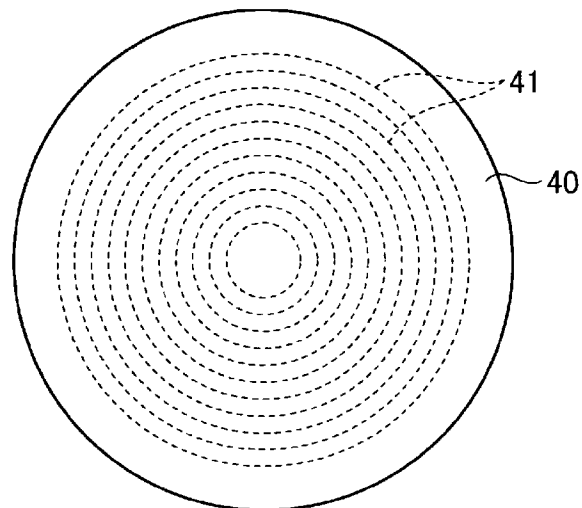
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028830

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. B29C73/04 (2006.01) i, B29C70/30 (2006.01) i  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) Int.Cl. B29C73/04, B29C70/30s  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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019  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 Y <u>Y</u> A	US 5972141 A (ELLYIN, F.) 26 October 1999, column 4, line 53 to column 6, line 51, fig. 3-6 & CA 2181497 A1	1, 4 7 <u>1, 4, 7</u> 2-3, 5-6
Y <u>Y</u> A	JP 2014-100847 A (MITSUBISHI AIRCRAFT CORP.) 05 June 2014, claims, fig. 3 & US 2014/0141190 A1, pages 5, 6, fig. 3A-3D	7 <u>1, 4, 7</u> 2-3, 5-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 03.10.2019		Date of mailing of the international search report 15.10.2019
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/JP2019/028830

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 2013-513499 A (THE BOEING COMPANY) 22 April 2013 & US 2011/0139344 A1 & WO 2011/081724 A1 & CA 2778258 A1 & CN 102725132 A & KR 10-2012-0104273 A	1-7
A	JP 2012-519615 A (THE BOEING COMPANY) 30 August 2012 & US 2010/0227117 A1 & WO 2010/104746 A1 & CA 2754624 A1 & CN 102317059 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B29C73/04(2006.01)i, B29C70/30(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. B29C73/04, B29C70/30		
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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 Y <u>Y</u> A	US 5972141 A (ELLYIN, Fernand) 1999. 10. 26, 第4欄第53行-第6欄第51行、FIG. 3-6 & CA 2181497 A1	1, 4 7 <u>1, 4, 7</u> 2-3, 5-6
Y <u>Y</u> A	JP 2014-100847 A (三菱航空機株式会社) 2014. 06. 05, 特許請求の範囲、図3 & US 2014/0141190 A1, 第5-6頁、FIG. 3A-3D	7 <u>1, 4, 7</u> 2-3, 5-6
<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 「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 03. 10. 2019	国際調査報告の発送日 15. 10. 2019	
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） 神田 和輝 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R 3439

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 2013-513499 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2013.04.22, & US 2011/0139344 A1 & WO 2011/081724 A1 & CA 2778258 A1 & CN 102725132 A & KR 10-2012-0104273 A	1-7
A	JP 2012-519615 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2012.08.30, & US 2010/0227117 A1 & WO 2010/104746 A1 & CA 2754624 A1 & CN 102317059 A	1-7