

(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27日(27.04.2017)



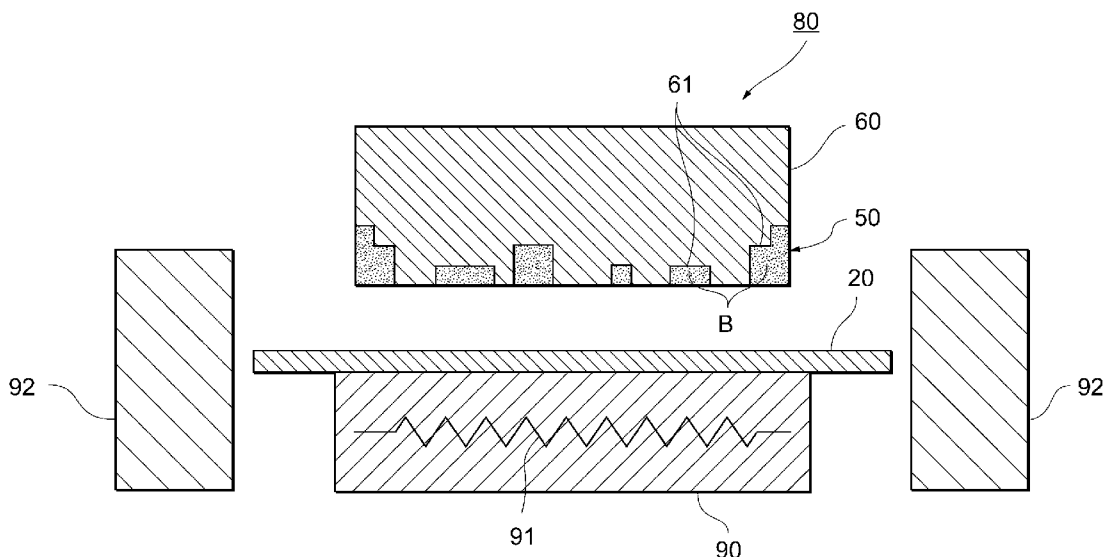
(10) 国際公開番号
WO 2017/068812 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 65/02 (2006.01) B29K 101/10 (2006.01)
B29C 35/02 (2006.01) B29K 105/08 (2006.01)
B29C 70/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069294
- (22) 国際出願日: 2016年6月29日(29.06.2016)
- (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:
特願 2015-208949 2015年10月23日(23.10.2015) JP
- (71) 出願人: スーパーレジン工業株式会社(SUPER RESIN, INC.) [JP/JP]; 〒2060822 東京都稲城市坂浜 2 2 8 3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田山 紘介(TAYAMA, Kosuke); 〒2060822 東京都稲城市坂浜 2 2 8 3 スーパーレジン工業株式会社内 Tokyo (JP). 國田 麻衣子(KUNITA, Maiko); 〒2060822 東京都稲城市坂浜 2 2 8 3 スーパーレジン工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木 6-10-1 六本木ヒルズ森タワー 2 3 階 TMI 総合法律事務所 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), ユーロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING FIBER-REINFORCED RESIN STRUCTURE, SYSTEM FOR MANUFACTURING FIBER-REINFORCED RESIN STRUCTURE, AND FIBER-REINFORCED RESIN STRUCTURE

(54) 発明の名称: 繊維強化樹脂構造物の製造方法、繊維強化樹脂構造物の製造システム及び繊維強化樹脂構造物



(57) Abstract: A method for manufacturing a fiber-reinforced resin structure 1 includes: a step in which a heat-curable resin is filled into a groove of a mold formed so as to correspond to the shape of an additional structure, and the heat-curable resin forms a semi-cured additional structure, which is in a semi-cured state; a step in which a heat-curable resin constituting a fiber-reinforced resin forms a semi-cured main body, which is in a semi-cured state; a step in which the semi-cured additional structure in the groove of the mold and the semi-cured main body are pressed against one another and heated, and the heat-curable resins of the semi-cured additional structure and the semi-cured main body are cured such that the main body is adhered to the additional structure; and a step in which the mold is separated from the additional structure.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/068812 A1



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))

繊維強化樹脂構造物 1 の製造方法は、付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成する工程と、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成する工程と、前記金型の溝の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着する工程と、前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有している。

明 細 書

発明の名称：

繊維強化樹脂構造物の製造方法、繊維強化樹脂構造物の製造システム及び
繊維強化樹脂構造物

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年10月23日に出願された日本特許出願番号2015-208949に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本発明は、繊維強化樹脂構造物の製造方法、繊維強化樹脂構造物の製造システム及び繊維強化樹脂構造物に関する。

背景技術

[0003] 近年、軽くて丈夫な炭素繊維強化樹脂（CFRP）やガラス繊維強化樹脂（GFRP）等の繊維強化樹脂を用いた構造物が注目されている。例えばこのような繊維強化樹脂構造物は、コンピュータや携帯電話などの電子機器の筐体に採用されている（特許文献1参照）。

[0004] ところで、上述のような電子機器の筐体等の構造物を成形する際には、繊維強化樹脂の本体部に、ボスやリブなどの細かい付加構造部を形成する必要がある。この付加構造部は、従来より金型内に繊維強化樹脂の本体部を固定し、そこに熱可塑性樹脂を注入するインサート成形を用いて形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-165206号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述のインサート成形を用いた場合、一般的に本体部の繊維

繊維強化樹脂の含浸樹脂は熱硬化性樹脂であり、付加構造部の樹脂は熱可塑性樹脂となるため、異種材料の樹脂同士の接着となり、接着強度が低くなる。またインサート成形時には、200℃以上に加熱溶融された熱可塑性樹脂が高圧下で注入されるため、インサート成形後の製品に熱収縮による変形や歪みが発生しやすくなる。この結果、繊維強化樹脂製品の歩留まりの低下や品質の低下が引き起こされ、結果的に製品価格が高くなっていた。

[0007] 本出願はかかる点に鑑みてなされたものであり、繊維強化樹脂構造物における繊維強化樹脂の本体部と付加構造部との接着強度を向上し、従来のインサート成形のような熱収縮による変形や歪みの発生を低減できる、繊維強化樹脂構造物の製造方法、繊維強化樹脂構造物の製造システム、繊維強化樹脂構造物を提供することをその目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、鋭意検討した結果、金型の溝に付加構造部となる熱硬化性樹脂を充填して熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成し、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成し、前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着することにより、上記問題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0009] すなわち、本発明は以下の態様を含む。

(1) 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法であって、付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成する工程と、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成する工程と、前記金型の溝の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着する工程と、前記金型を前記付加構

造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(2) 前記金型の溝に前記熱硬化性樹脂を充填する工程は、ノズルから金型の溝に熱硬化性樹脂を吐出することにより行う、(1)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(3) 前記半硬化本体部を形成する工程は、複数種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片を組み合わせて板状体を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシートで挟むことにより行う、(1)又は(2)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(4) 前記半硬化本体部を形成する工程は、第1の種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片の開口部に、第2の種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片を入れ込むことで板状体を形成する、(3)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(5) 前記第1の種類の繊維強化樹脂は、CFRPであり、前記第2の種類の繊維強化樹脂は、誘電体からなる繊維強化樹脂である、(4)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(6) 前記半硬化本体部を形成する工程は、発泡樹脂を含有する板状体を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシートで挟むことにより行う、(1)又は(2)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(7) 前記板状体の発泡樹脂は、前記プリプレグシートで挟んでから発泡させる、(6)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(8) 前記板状体の発泡樹脂は、前記プリプレグシートで挟む前に発泡させる、(6)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(9) 前記半硬化本体部に段差を形成する工程をさらに有する、(6)～(8)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(10) 前記半硬化本体部の厚みを調整する工程をさらに有する、(6)～(9)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(11) 前記半硬化本体部の厚みを1mm以下に調整する、(10)に記載

の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(12) 前記板状体は、熱硬化性樹脂を含有する、(6)～(11)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(13) 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程において、前記半硬化本体部を所望の形状にプレス成形する、(1)～(12)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(14) 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程は、前記金型の前記半硬化付加構造部を前記半硬化本体部に押し付けて圧接するプレス成形を用いて行われる、(1)～(12)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(15) 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程は、前記金型の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部を真空引きして圧接するオートクレーブ成形又は真空バック成形を用いて行われる、(1)～(12)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(16) 前記半硬化本体部を形成する工程と前記付加構造部と前記本体部を接着する工程は、RTM成形又はVaRTM成形を用いて行われる、(1)又は(2)に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(17) 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法であって、付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂を硬化させて付加構造部を形成する工程と、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成する工程と、前記金型の溝の前記付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着する工程と、前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(18) 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法

であって、付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂を硬化させて付加構造部を形成する工程と、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第1のプリプレグシートを前記付加構造部に接触させた状態で加熱し、前記第1のプリプレグシートの熱硬化性樹脂を硬化して、前記第1のプリプレグシートを前記付加構造部に接着させる工程と、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第2のプリプレグシートと、未発泡の発泡樹脂を含有するシートを重ねて接着させる工程と、加熱により前記シートの発泡樹脂を発泡させて板状体を形成しつつ、当該板状体を前記第1のプリプレグシートに接着させて、前記板状体とその両面に接着された第1のプリプレグシート及び第2のプリプレグシートからなる本体部と前記付加構造部とを接着した状態にする工程と、前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。

(19) 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造システムであって、付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し当該熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成し、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成し、前記金型の溝の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して付加構造部と本体部を接着し、前記金型を前記付加構造部から離脱させる、繊維強化樹脂構造物の製造システム。

(20) 繊維強化樹脂構造物であって、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂からなる本体部と、前記本体部の表面に設けられた、熱硬化性樹脂からなる付加構造部と、を有し、前記本体部は、複数種類の繊維強化樹脂片を組み合わせた板状体と、前記板状体の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシートとを有する、繊維強化樹脂構造物。

(21) 前記板状体は、開口部を有する第1の種類の繊維強化樹脂片と、当該開口部に配置された、第2の種類の繊維強化樹脂片とを有する、(20)

に記載の繊維強化樹脂構造物。

(22) 前記第1の種類の繊維強化樹脂片は、CFRPであり、前記第2の種類の繊維強化樹脂片は、誘電体からなる繊維強化樹脂である、(21)に記載の繊維強化樹脂構造物。

(23) 繊維強化樹脂構造物であって、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、前記本体部の表面に設けられた、熱硬化性樹脂からなる付加構造部と、を有し、前記本体部は、発泡樹脂を含有する板状体と、前記板状体の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシートとを有する、繊維強化樹脂構造物。

(24) 前記板状体は、熱可塑性樹脂を含有する、(23)に記載の繊維強化樹脂構造物。

(25) 前記本体部は、段差を有する、(23)又は(24)に記載の繊維強化樹脂構造物。

(26) 前記本体部の厚みが、1mm以下である、(23)～(25)のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、繊維強化樹脂構造物における繊維強化樹脂を有する本体部と付加構造部との接着強度を向上し、従来のインサート成形のような熱収縮による変形や歪みの発生を低減できるので、繊維強化樹脂構造物の歩留まりや品質が向上し、繊維強化樹脂製品の価格を下げるができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]繊維強化樹脂構造物が電子機器の筐体である場合の一例を示す平面図である。

[図2]半硬化本体部の成形プロセスを示す模式図である。

[図3]半硬化本体部の3層構造を示す説明図である。

[図4]金型の断面図である。

[図5]金型の溝に熱硬化性樹脂を充填する例を示す説明図である。

[図6]金型の溝に熱硬化性樹脂を充填する例を示す説明図である。

[図7]接合装置の縦断面の説明図である。

[図8]接合装置の平面図である。

[図9]接合装置において金型の半硬化付加構造部と半硬化本体部を圧接した様子を示す説明図である。

[図10]接合装置において半硬化本体部をプレス成形する様子を示す説明図である。

[図11]接合装置において金型を付加構造部から離脱させた様子を示す説明図である。

[図12]第2の実施の形態の半硬化本体部の3層構造を示す説明図である

[図13]半硬化本体部の形成手順を示す説明図である。

[図14]半硬化本体部の他の形成手順を示す説明図である。

[図15]半硬化本体部の厚みの調整例を示す説明図である。

[図16]半硬化本体部に段差を形成する手順を示す説明図である。

[図17]半硬化本体部に段差を形成する他の手順を示す説明図である。

[図18]半硬化本体部に段差を形成する他の手順を示す説明図である。

[図19]半硬化本体部に段差を形成する他の手順を示す説明図である。

[図20]第3の実施の形態における本体部と付加構造部の接着手順を示す説明図である。

[図21]本体部と付加構造部の他の接着手順を示す説明図である。

[図22]第4の実施の形態における本体部と付加構造部の接着手順を示す説明図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面を参照して、本発明の好ましい実施の形態について説明する。なお、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。さらに、図面の寸法比率は、図示の比率に限定されるものではない。また、以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明はこの実施の形態に限定されるものではない。

[0013] 本実施の形態にかかる繊維強化樹脂構造物は、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部に、熱硬化性樹脂からなる付加構造部を付加した構造を有している。例えば図1に示すように繊維強化樹脂構造物1がモバイル機器の筐体である場合には、繊維強化樹脂構造物1は、トレイ状の本体部10と、本体部10の表面に形成されたリブやボスなどの突状物からなる付加構造部11を有している。

[0014] なお、本明細書において「熱硬化性樹脂」には、樹脂単体のものだけでなく、フィラーなどの含有物を含むものも含まれる。フィラーには、例えばチョップドガラスフィラー、ミルドガラスフィラー、カーボンブラック、チョップドカーボンフィラー、ミルドカーボンフィラー、シリカフィラー、中空ガラスフィラー等の無機フィラーが用いられてもよい。

[0015] 以下、繊維強化樹脂構造物1の製造方法の一例について説明する。

[0016] (第1の実施の形態)

図2は、硬化して本体部10となる前の半硬化本体部20を形成するプロセスを示す。まず2種類の繊維強化樹脂、例えば第1の種類としてのCFRP(炭素繊維強化樹脂)と第2の種類としてのGFRP(ガラス繊維強化樹脂)のプリプレグ30、31が用意される(図2の(a))。各プリプレグ30、31には、硬化していない(未硬化(Aステージ)或いは半硬化(Bステージ))の例えばエポキシ系樹脂などの熱硬化性樹脂が含浸されている。

[0017] 次に、各プリプレグ30、31が切断機によりそれぞれ所定の形に切断され、それぞれのプリプレグ片が形成される(図2の(b))。例えばCFRPのプリプレグ片30は、所望の位置に開口部30aを有する方形状に形成され、GFRPのプリプレグ片31は、開口部30aに合致する大きさに切断される。

[0018] 続いて各プリプレグ片30、31が平面上で組み合わされて方形状の板状体40が形成される(図2の(c))。このとき、CFRPのプリプレグ片30の開口部30aにGFRPのプリプレグ片31がはめ込まれて、板状体

40が形成される。

[0019] 次に板状体40の両面に、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート、例えばマイクロガラスのプリプレグシート41が貼り付けられる(図2の(d))。プリプレグシート41は、図3に示すように板状体40と同じ大きさの方形状を有し、板状体40の両面全面を覆うように貼り付けられる。プリプレグシート41は、例えば0.005mm~0.5mm程度の厚みを有している。板状体40及びプリプレグシート41の熱硬化性樹脂は、半硬化(Bステージ)の状態を維持、制御される。こうして、熱硬化性樹脂が半硬化の状態の3層(板状体40及びプリプレグシート41)からなる半硬化本体部20が形成される。かかる半硬化本体部20の製造は、例えばプリプレグ30、31を供給し、その供給されたプリプレグ30、31を切断し、切断されてできたプリプレグ片30、31を組み合わせて板状体40を形成し、さらに板状体40にプリプレグシート41を張り合わせる本体部形成装置Aを用いて行われる。

[0020] 次に、硬化して付加構造部11となる前の半硬化付加構造部50を形成するプロセスについて説明する。図4に示すように付加構造部11の形状に対応する溝61を有する金型60が形成される。そして、金型60の溝61に、半硬化本体部20と同じ、硬化していない例えばエポキシ系樹脂などの熱硬化性樹脂が充填される。かかる充填は、例えば図5に示すように樹脂タンク70とノズル71を有する樹脂充填装置72により行われる。金型60の溝61が横に広い場合には、ノズル71から液状の熱硬化性樹脂Bを吐出しながらノズル71を横に移動させて、溝61に熱硬化性樹脂を充填する。また、図6に示すように金型60の溝61が深い場合には、ノズル71を溝61の中に入れ込み、液状の熱硬化性樹脂Bを吐出しながらノズル71を上昇させて溝61に熱硬化性樹脂Bを充填する。なお、溝61の形状に応じて、かかるノズル71の横方向の移動と上下動を組み合わせる樹脂を充填してもよい。充填された熱硬化性樹脂は、半硬化(Bステージ)の状態を維持、制御される。こうして、金型60に、熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付

加構造部 50 が形成される。

[0021] 次に、図 7 に示すように半硬化本体部 20 と、金型 60 の半硬化付加構造部 50 が接合装置 80 に設置される。接合装置 80 は、例えば図 7 及び図 8 に示すように載置台 90 と、その載置台 90 に内蔵したヒータ 91 と、載置台 90 の周囲に配置されたサイドプレス機 92 を有している。半硬化本体部 20 は、図 7 に示すように載置台 90 上に設置され保持される。半硬化付加構造部 50 は、金型 60 の溝 61 を下に向けた状態で載置台 90 の上方に設置される。次に図 9 に示すように金型 60 が下降し、金型 60 の半硬化付加構造部 50 が、載置台 90 上の半硬化本体部 20 に押し付けられプレス成形により圧接される。この状態で例えば載置台 90 に内蔵されたヒータ 91 により半硬化本体部 20 と半硬化構造部 50 が例えば 150℃程度に加熱され、それぞれの半硬化状態の熱硬化性樹脂が硬化（C ステージ状態に）する。こうして、半硬化本体部 20 が硬化して本体部 10 となり、半硬化付加構造部 50 が硬化して付加構造部 11 となり、このとき本体部 10 と付加構造部 11 が接着して一体化する。

[0022] そして、この半硬化本体部 20 と半硬化付加構造部 50 の加熱接着時に図 10 に示すようにサイドプレス機 92 が内側に移動し、半硬化本体部 20 の周囲がプレス成形される。

[0023] その後、図 11 に示すよう金型 60 が上昇し、一体化した付加構造部 11 と本体部 10 から離脱する。こうして、本体部 10 と付加構造部 11 を一体的に備えた繊維強化樹脂構造物 1 が成形される。すなわち、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂からなる本体部 10 と、本体部 10 の表面に設けられた、熱硬化性樹脂からなる付加構造部 11 と、を有し、本体部 10 が、2 種類の繊維強化樹脂片 30、31 を組み合わせた板状体 40 と、板状体 40 の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート 41 とを有する繊維強化樹脂構造物 1 が製造される。その後、繊維強化樹脂構造物 1 は、バリを取り除く処理や塗装処理等が行われ、完成する。なお、本実施の形態では、本体部形成装置 A、樹脂充填装置 72 及び接合装置 8

0により繊維強化樹脂構造物の製造システムが構成されている。

[0024] 本実施の形態によれば、半硬化の熱硬化性樹脂からなる半硬化付加構造部50と、熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部20と圧接し硬化して、付加構造部50と本体部10を接着できるので、同種材料の接着が可能になり、本体部10と付加構造部11の接着強度を向上できる。また、本体部10と付加構造部11が類似組成であることから、インサート成形を用いず、低温、低圧下で本体部10と付加構造部11を接着できるので、従来のインサート成形のような熱収縮による変形や歪みの発生を低減できる。この結果、繊維強化樹脂構造物1の製品の歩留まりや品質が向上し、繊維強化樹脂構造物1の製品価格を下げるができる。

[0025] 金型60の溝61に液状の熱硬化性樹脂を充填する工程において、ノズル71から金型60の溝61に熱硬化性樹脂を吐出するようにしたので、熱硬化性樹脂の充填を簡単かつ適正に行うことができる。

[0026] 半硬化本体部20を形成する工程では、2種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片30、31を組み合わせて板状体40を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート41で挟むようにした。これにより、繊維強化樹脂構造物1において部分的に種類の異なる繊維強化樹脂を用いることができ、繊維強化樹脂構造物1の用途を広げることができる。例えば図1に示したように本体部10を主に強度の高いCFRP片30で構成し、本体部10の一部に電波を通しやすい誘電体からなるGFRP片31を用いることにより、通信機能の付いたモバイル機器の筐体として用いることができる。この場合、軽量で薄型のモバイル機器の筐体を低価格で実現できる。なお、誘電体からなる繊維強化樹脂としては、GFRPに限られず、ポリエステルなどのその他の有機繊維、無機繊維等を用いてもよい。

[0027] また、半硬化本体部20を形成する工程において、第1の種類の繊維強化樹脂(CFRP)のプリプレグ片30の開口部31aに、第2の種類の繊維強化樹脂(GFRP)のプリプレグ片31を入れ込むことで板状体40を形成した。これにより、複数種類の繊維強化樹脂からなる本体部10を簡単に

製造できる。

[0028] 付加構造部 11 と本体部 10 を接着する工程において、半硬化本体部 20 を所望の形状にプレス成形しているため、別途半硬化本体部 20 の全体形状を成形する工程を行う必要がなく、繊維強化樹脂構造物 1 の製造時間を短縮できる。

[0029] (第 2 の実施の形態)

第 1 の実施の形態に記載した半硬化本体部 20 を形成する工程では、2 種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片 30、31 を組み合わせて板状体 40 を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート 41 で挟むようにしていたが、図 12 に示すように発泡樹脂を含有する板状体 100 を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート 41 で挟むようにしてもよい。すなわち、半硬化本体部 20 が硬化されてできる本体部 10 は、発泡樹脂を含有する板状体 100 と、板状体 100 の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシート 41 とを有するものであってもよい。ここで発泡樹脂とは、樹脂内に多数の発泡体が混在するものをいう。発泡体には、例えば加熱により発泡するアクリルなどの球状体を用いられ、発泡体を含有する樹脂には、例えばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂が用いられる。

[0030] 半硬化本体部 20 を形成するプロセスでは、例えば図 13 に示すように加熱により発泡樹脂が発泡して板状体 100 が形成され、その後板状体 100 の両面にプリプレグシート 41 が接着される。

[0031] 別の半硬化本体部 20 を形成するプロセスでは、図 14 に示すように未発泡の発泡樹脂シート 101 が 2 枚のプリプレグシート 41 で挟まれ、その後加熱により発泡樹脂が発泡し樹脂が硬化して板状体 100 が形成される。この場合、発泡樹脂の発泡の際にプリプレグシート 41 と板状体 100 が接着される。

[0032] 発泡樹脂を含有する板状体 100 は、発泡体が圧縮変形するため加工性に優れている。そこで、例えば板状体 100 及びプリプレグシート 41 からな

る三層構造の半硬化本体部20（本体部10）の厚みを調整してもよい。このとき半硬化本体部20の厚みを1mm以下に調整してもよい。かかる厚みの調整は、例えば上述の図9で示した半硬化本体部20と半硬化付加構造部50とを接合する際に、金型60の半硬化付加構造部50と載置台90の半硬化本体部20との間の圧縮力を調整することにより行うことができる。また、かかる厚みの調整は、図15に示すように未発泡の発泡樹脂シート101をプリプレグシート41で挟み、当該発泡樹脂シート101及びプリプレグシート41を所望の間隔（最終的な半硬化本体部20の厚みに合わせた間隔）の狭持体110の間に配置し、その状態で加熱により発泡樹脂を発泡させることにより行うこともできる。このとき発泡樹脂の発泡（膨張）が狭持体110により規制され、半硬化本体部20の厚みが2つの狭持体110の間隔と等しくなる。さらに、発泡後の板状体100を所定の厚みにプレス加工し、その後プリプレグシート41で挟むことにより行うこともできる。かかる例によれば、1mm以下の極めて薄くて軽い半硬化本体部20（本体部10）を形成できるので、軽くて強度のある繊維強化樹脂構造物1を実現できる。

[0033] また、板状体100が加工性に優れていることを利用して、半硬化本体部20（本体部10）に段差を形成してもよい。かかる段差130の形成は、例えば図16に示すように発泡時に板状体100に所望の形状、例えば凹状の段差120を形成し、その板状体100とプリプレグシート41を併せてプレス加工することにより行うことができる。また、かかる段差130の形成は、図17に示すように発泡後の平板状の板状体100とプリプレグシート41を併せて凸部のあるプレス機によりプレス加工することにより行うこともできる。さらに、図18に示すように未発泡の発泡樹脂シート101をプリプレグシート41で挟み、当該発泡樹脂シート101及びプリプレグシート41を所望の間隔（最終的な半硬化本体部20の厚みに合わせた間隔）の凸部のある狭持体110の間に配置し、その状態で加熱により発泡樹脂を発泡させることにより行うこともできる。さらに、図19に示すように1枚

のプリプレグシート41に予め凹状の段差140を形成しておき、その段差140のあるプリプレグシート41と平板状の他のプリプレグシート41と板状体100を所望の間隔（最終的な半硬化本体部20の厚みに合わせた間隔）の狭持体110の間に配置し、その状態で加熱により発泡樹脂を発泡させることにより行うこともできる。かかる例によれば、1mm以下の薄い半硬化本体部20であっても、例えば電池の収容部等に利用可能な所望の段差を有する半硬化本体部20を形成できる。また、1mm以下の薄い半硬化本体部20であっても、厚み変化率が50%以上の段差を形成できる。よって、軽くて強度がありなおかつ多様な形状の繊維強化樹脂構造物1を実現できる。

[0034] なお、上記例で調整される半硬化本体部20の厚みや、半硬化本体部20の段差の形状は、上記例に限定されるものではない。また、第2の実施の形態において特に言及していない繊維強化樹脂構造物1の構造や製造工程は、例えば第1の実施の形態と同様である。

[0035] （第3の実施の形態）

上記第2の実施の形態では、半硬化付加構造部と半硬化本体部を加熱し硬化させることにより接着していたが、半硬化付加構造部を予め硬化させておき、その硬化した付加構造部と半硬化本体部を加熱し半硬化本体部を硬化させることにより接着させてもよい。かかる場合、例えば図20に示すように付加構造部11の形状に対応して形成された金型60の溝61に熱硬化性樹脂が充填され、加熱により熱硬化性樹脂が硬化されて付加構造部11が形成される。また、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部20が形成される。この半硬化本体部20は、例えば第2の実施の形態のように発泡樹脂を含有する板状体100を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート41で挟むことにより形成される。なお、半硬化本体部20は、第1の実施の形態のように複数種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片を組み合わせて板状体40を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシート41で挟むことに

より形成することもできる。その後半硬化本体部 20 は、例えば接合装置 80 の載置台 90 に載置される。

[0036] 次に、金型 60 の溝 61 の付加構造部 11 と半硬化本体部 20 とが圧接され加熱され、半硬化本体部 20 のプリプレグシート 41 の熱硬化性樹脂が硬化して、付加構造部 11 と本体部 10 が接着される。このとき、金型 60 と載置台 90 との距離を調整して本体部 10 の厚みを調整してもよい。その後、金型 60 が付加構造部 11 から外され、繊維強化樹脂構造物 1 ができる。

[0037] 上記例において、図 21 に示すように未発泡の発泡樹脂シート 101 と、その両面の 2 枚のプリプレグシート 41 からなる三層構造を、載置台 90 に載置しておき、その三層構造を加熱し発泡樹脂を発泡させることで、三層構造からなる本体部 10 と付加構造部 11 を接着するようにしてもよい。この場合、例えば金型 60 と載置台 90 の間隔は、所望の間隔（最終的な本体部 10 の厚みに合わせた間隔）に調整され、その状態で加熱により発泡樹脂を発泡させる。こうすることにより、発泡樹脂シート 101 が発泡して膨張し、上側のプリプレグシート 41 が付加構造部 11 に接触し、さらにプリプレグシート 41 の熱硬化性樹脂が硬化して、本体部 10 と付加構造部 11 が接着する。

[0038] （第 4 の実施の形態）

第 3 の実施の形態では、三層構造の本体部 10 が一体的に形成されていたが、本体部 10 の三層構造を分離し、付加構造部 11 と第 1 のプリプレグシート 41 a を予め接着してもよい。かかる場合、例えば図 22 に示すように付加構造部 11 の形状に対応して形成された金型 60 の溝 61 に熱硬化性樹脂が充填され、加熱により熱硬化性樹脂が硬化されて付加構造部 11 が形成される。次に、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第 1 のプリプレグシート 41 a を付加構造部 11 に接触させ、その状態で加熱し、第 1 のプリプレグシート 41 a の熱硬化性樹脂が硬化されて、第 1 のプリプレグシート 41 a が付加構造部 11 に接着する。一方で、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第 2 のプリプレグシート 41 b と、未発泡の発泡樹脂を含有する発

泡樹脂シート101が重ねられて接着された状態（二層構造）で載置台90に載置される。次に加熱により発泡樹脂シート101の発泡樹脂が発泡されて板状体100が形成される。このとき、例えば金型60と載置台90の間隔が所望の間隔（最終的な本体部10の厚みに合わせた間隔）に調整されており、板状体100が膨張し上方の第1のプリプレグシート41aに接着される。こうして、板状体100とその両面に接着された第1のプリプレグシート41a及び第2のプリプレグシート41bからなる本体部10と付加構造部11とが接着した状態になる。最後に金型60が付加構造部11から外され、繊維強化樹脂構造物1ができる。

[0039] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0040] 例えば上記実施の形態において、本体部10が2種類の繊維強化樹脂から構成されていたが、2種類に限られず、1種類或いは3種類以上の繊維強化樹脂から構成されている場合にも本発明は適用できる。また、繊維強化樹脂の種類も、CFRP、GFRPに限られず、クォーツ、ポリエステル、ポロン、アラミド、ケブラー、ポリエチレン、ザイロン、ポリイミドなどの有機、無機繊維を用いた他の繊維強化樹脂を使用してもよい。

[0041] 上記実施の形態では、付加構造部11と本体部10を接着する工程において、半硬化本体部20を所望の形状にプレス成形していたが、このプレス成形は、付加構造部11と本体部10を接着させる工程の前或いは後に行ってもよい。

[0042] 上述の半硬化本体部20を形成する工程では、2種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片30、31を組み合わせて板状体40を形成し、その両面をプリプレグシート41で挟むようにしていたが、他の方法で、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部20を形成するようにしてもよい。

。また、半硬化が必要ない場合は、半硬化を行わなくてもよい。

[0043] また、本体部 10 の繊維強化樹脂に含有される熱硬化性樹脂と、付加構造部 11 の熱硬化性樹脂には、同じ樹脂を用いていたが、熱硬化性樹脂であれば異なる樹脂を用いてもよい。また、本体部 10 と付加構造部 11 の熱硬化性樹脂の種類は、特に限定されることなく、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ケイ素樹脂、ホリウレタン樹脂、ヒスマレイミト樹脂等の樹脂を用いてもよい。

[0044] 上記実施の形態において、金型 60 の溝 61 に液状の熱硬化性樹脂を充填する工程は、ノズル 71 から金型 60 の溝 61 に熱硬化性樹脂を吐出することにより行っていたが、他の方法を用いてもよい。例えば真空注型、レジインジェクション、RTM、VaRTM等の方法を用いてもよい。

[0045] 上記実施の形態では、付加構造部 11 と本体部 10 を接着する工程は、金型 60 の半硬化付加構造部 50 を半硬化本体部 20 に押し付けて圧接するプレス成形を用いて行われていたが、プレス成形以外の方法で接着を行う場合も本発明に含まれる。例えば一般的な、金型 60 の半硬化付加構造部 50 と半硬化本体部 20 を真空バック内で真空引きして圧接するオートクレーブ成形、真空バック成形を用いる場合も本発明に含まれる。

[0046] さらに、本発明における、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部 20 を形成する工程と、金型 60 の溝 61 の半硬化付加構造部 50 と半硬化本体部 20 とを圧接して加熱し、半硬化付加構造部 50 及び半硬化本体部 20 の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部 11 と本体部 10 を接着する工程には、これらの工程を同時に行う RTM 成形、VaRTM 成形等を用いる場合も含まれる。すなわち、RTM 成形においては、金型 60 の半硬化付加構造部 50 に、強化繊維（樹脂なし）を重ねその強化繊維に熱硬化性樹脂を圧力をかけて流し込むことで、半硬化の状態の半硬化本体部 20 を形成しつつ、それと同時に金型 60 の半硬化付加構造部 50 と半硬化本体部 20 を互いに圧接して、付加構造部 11 と本体部 10 を接着する。また、VaRTM 成形においては、金型 60 の半硬化付加構造部 50 に、強化繊維

(樹脂なし)を重ねその強化繊維に熱硬化性樹脂を真空引きして流し込んで、半硬化の状態の半硬化本体部20を形成しつつ、それと同時に金型60の半硬化付加構造部50と半硬化本体部20を互いに圧接して、付加構造部11と本体部10を接着する。

[0047] また、上記RTM成形及びVaRTM成形を用いる例において、複数種類の繊維強化樹脂、例えばCFRPとGFRPの2種類の繊維強化樹脂からなる半硬化本体部20を形成する場合には、例えばCFRPとGFRPのドライクロス(樹脂未含浸の強化繊維)をそれぞれ任意の形状に切断し、それらのドライクロス片を同一平面上で互いに組み合わせて平面状にし、その両面を別の平面状のドライクロスで挟み込む。そして、3層になったドライクロス上に金型60の半硬化付加構造部50を設置し、加圧或いは真空吸引しながらドライクロスに熱硬化性樹脂を流し込む。

[0048] 上記実施の形態では、繊維強化樹脂構造物1として、コンピュータや携帯電話等の電子機器の筐体に用いる例を示したが、本発明は、車や日用品、家電製品、産業機器などのあらゆる繊維強化樹脂構造物に適用できる。本体部10はトレイ状のものに限られず、付加構造部11は、リブやボスの突起状物に限られない。

[0049] 繊維強化樹脂構造物の製造システムも上記実施の形態の構成に限定されるものではない。

[0050] 参考までに、発泡樹脂を含有する熱硬化性樹脂を有する板状体と、前記板状体の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシートとを有する、三層構造の繊維強化樹脂構造物を提案できる。かかる技術によれば、極めて薄くて軽い強度のある繊維強化樹脂構造物が実現できる。繊維強化樹脂構造物は、段差を有していてもよい。また、繊維強化樹脂構造物は、厚みが1mm以下であってもよい。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、繊維強化樹脂構造物における繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部に付加する付加構造部との接着強度を向上し、なおかつ従来のイ

ンサート成形のような熱収縮による変形や歪みの発生を低減する際に有用である。

符号の説明

- [0052] 1 繊維強化樹脂構造物
- 1 0 本体部
 - 1 1 付加構造部
 - 2 0 半硬化本体部
 - 3 0、3 1 プリプレグ片
 - 4 0 板状体
 - 4 1 プリプレグシート
 - 5 0 半硬化付加構造部
 - 6 0 金型
 - 6 1 溝
 - 7 1 ノズル
- B 熱硬化性樹脂

請求の範囲

- [請求項1] 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法であって、
- 付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成する工程と、
- 繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成する工程と、
- 前記金型の溝の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着する工程と、
- 前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項2] 前記金型の溝に前記熱硬化性樹脂を充填する工程は、ノズルから金型の溝に熱硬化性樹脂を吐出することにより行う、請求項1に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項3] 前記半硬化本体部を形成する工程は、複数種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片を組み合わせて板状体を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシートで挟むことにより行う、請求項1又は2に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項4] 前記半硬化本体部を形成する工程は、第1の種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片の開口部に、第2の種類の繊維強化樹脂のプリプレグ片を入れ込むことで板状体を形成する、請求項3に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項5] 前記第1の種類の繊維強化樹脂は、CFRPであり、
- 前記第2の種類の繊維強化樹脂は、誘電体からなる繊維強化樹脂である、請求項4に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

- [請求項6] 前記半硬化本体部を形成する工程は、発泡樹脂を含有する板状体を形成し、その両面を、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のプリプレグシートで挟むことにより行う、請求項1又は2に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項7] 前記板状体の発泡樹脂は、前記プリプレグシートで挟んでから発泡させる、請求項6に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項8] 前記板状体の発泡樹脂は、前記プリプレグシートで挟む前に発泡させる、請求項6に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項9] 前記半硬化本体部に段差を形成する工程をさらに有する、請求項6～8のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項10] 前記半硬化本体部の厚みを調整する工程をさらに有する、請求項6～9のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項11] 前記半硬化本体部の厚みを1mm以下に調整する、請求項10に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項12] 前記板状体は、熱硬化性樹脂を含有する、請求項6～11のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項13] 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程において、前記半硬化本体部を所望の形状にプレス成形する、請求項1～12のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項14] 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程は、前記金型の前記半硬化付加構造部を前記半硬化本体部に押し付けて圧接するプレス成形を用いて行われる、請求項1～12のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項15] 前記付加構造部と前記本体部を接着する工程は、前記金型の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部を真空引きして圧接するオートクレーブ成形又は真空バック成形を用いて行われる、請求項1～12のいずれかに記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。
- [請求項16] 前記半硬化本体部を形成する工程と前記付加構造部と前記本体部を

接着する工程は、R T M成形又はV a R T M成形を用いて行われる、請求項 1 又は 2 に記載の繊維強化樹脂構造物の製造方法。

[請求項17]

熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法であって、

付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂を硬化させて付加構造部を形成する工程と、

繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成する工程と、

前記金型の溝の前記付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し、前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して、付加構造部と本体部を接着する工程と、

前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。

[請求項18]

熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造方法であって、

付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し、当該熱硬化性樹脂を硬化させて付加構造部を形成する工程と、

熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第 1 のプリプレグシートを前記付加構造部に接触させた状態で加熱し、前記第 1 のプリプレグシートの熱硬化性樹脂を硬化して、前記第 1 のプリプレグシートを前記付加構造部に接着させる工程と、

熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂の第 2 のプリプレグシートと、未発泡の発泡樹脂を含有するシートを重ねて接着させる工程と、

加熱により前記シートの発泡樹脂を発泡させて板状体を形成しつつ

、当該板状体を前記第1のプリプレグシートに接着させて、前記板状体とその両面に接着された第1のプリプレグシート及び第2のプリプレグシートからなる本体部と前記付加構造部とを接着した状態にする工程と、

前記金型を前記付加構造部から離脱させる工程と、を有する、繊維強化樹脂構造物の製造方法。

[請求項19] 熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、その本体部の表面に形成される付加構造部とを有する繊維強化樹脂構造物の製造システムであって、

付加構造部の形状に対応して形成された金型の溝に熱硬化性樹脂を充填し当該熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化付加構造部を形成し、繊維強化樹脂の熱硬化性樹脂が半硬化の状態の半硬化本体部を形成し、前記金型の溝の前記半硬化付加構造部と前記半硬化本体部とを圧接して加熱し前記半硬化付加構造部及び前記半硬化本体部の熱硬化性樹脂を硬化して付加構造部と本体部を接着し、前記金型を前記付加構造部から離脱させる、繊維強化樹脂構造物の製造システム。

[請求項20] 繊維強化樹脂構造物であって、

熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂からなる本体部と、

前記本体部の表面に設けられた、熱硬化性樹脂からなる付加構造部と、を有し、

前記本体部は、複数種類の繊維強化樹脂片を組み合わせた板状体と、前記板状体の両面に設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシートとを有する、繊維強化樹脂構造物。

[請求項21] 前記板状体は、開口部を有する第1の種類の繊維強化樹脂片と、当該開口部に配置された、第2の種類の繊維強化樹脂片とを有する、請求項20に記載の繊維強化樹脂構造物。

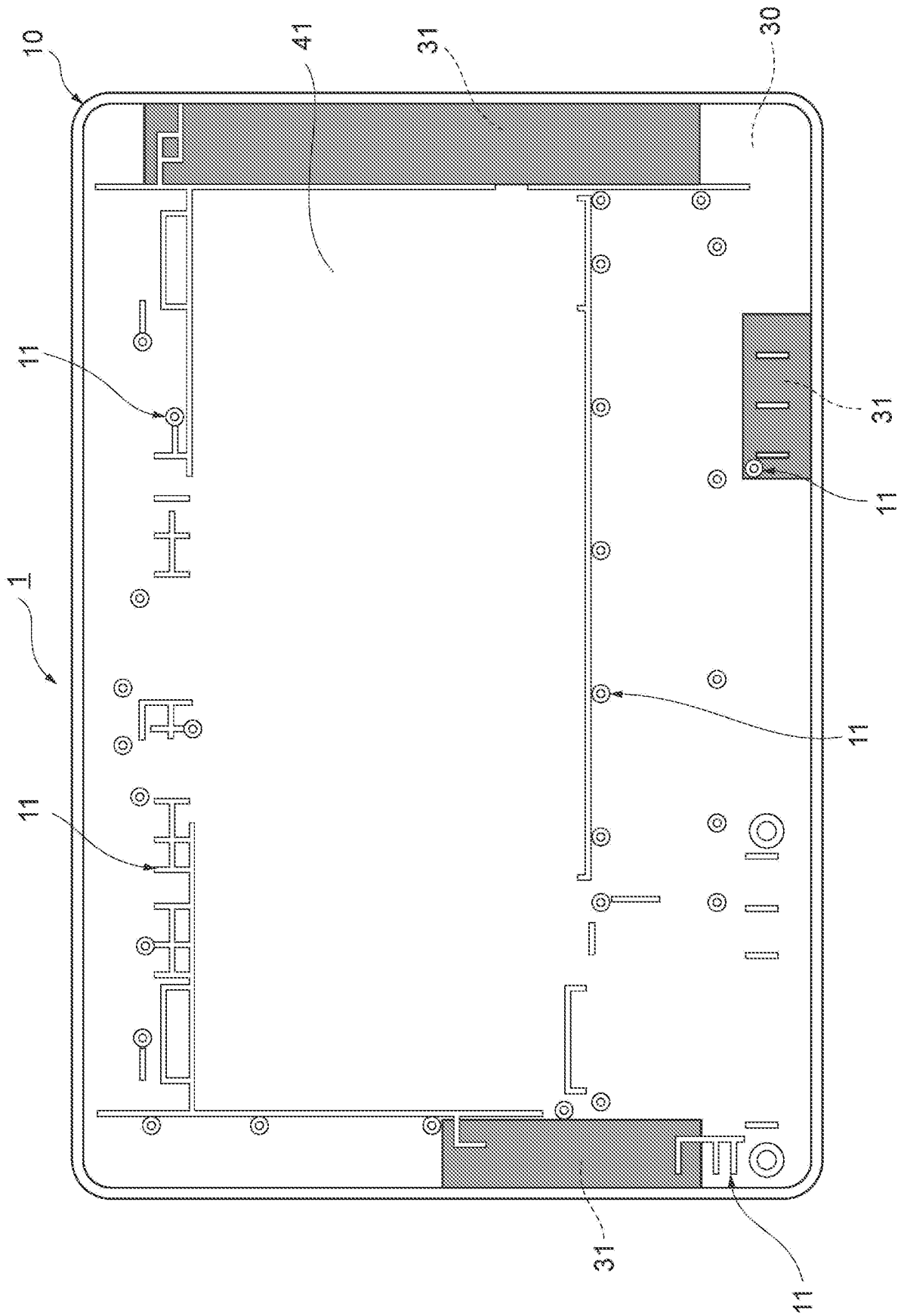
[請求項22] 前記第1の種類の繊維強化樹脂片は、CFRPであり、

前記第2の種類の繊維強化樹脂片は、誘電体からなる繊維強化樹脂

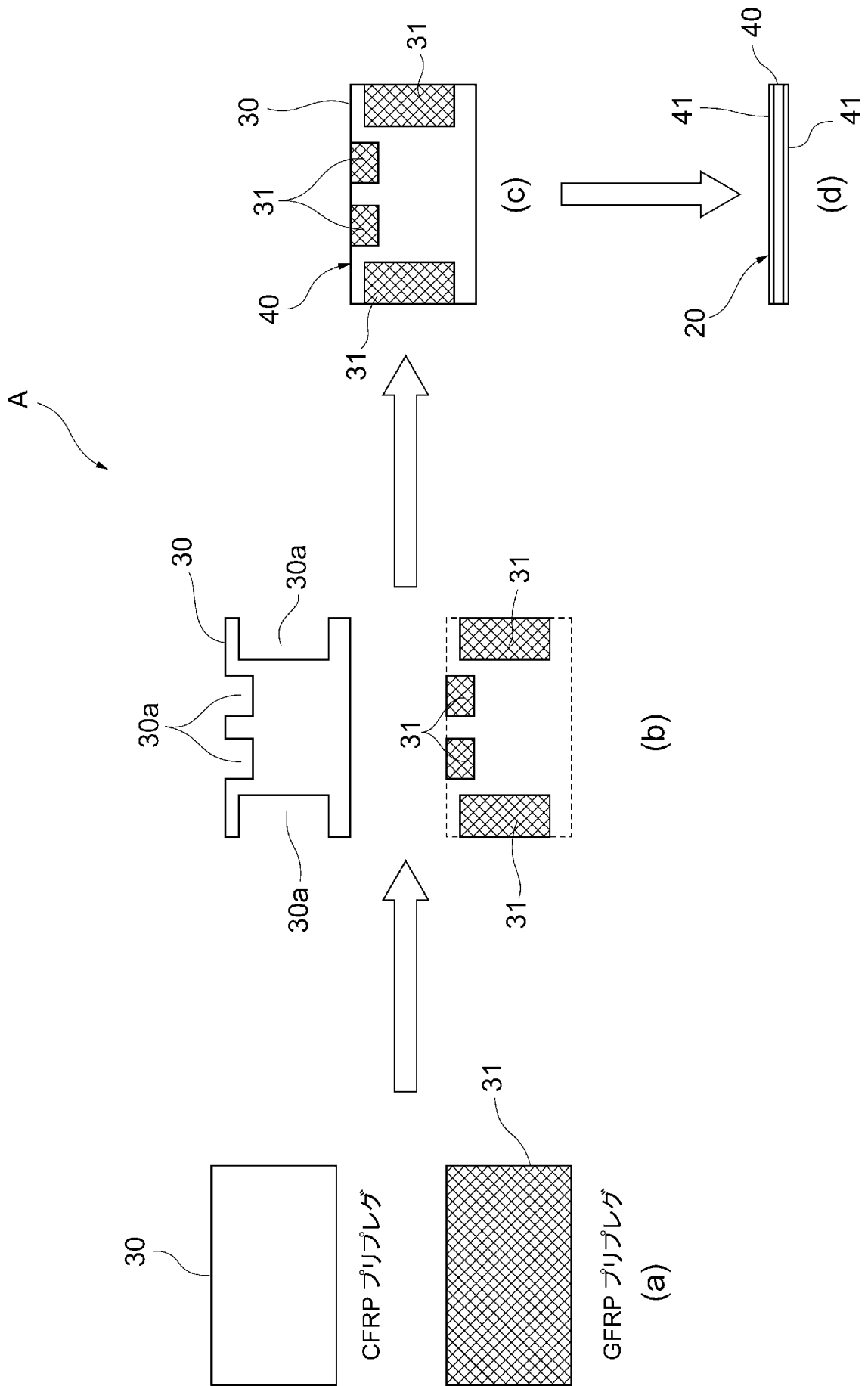
である、請求項 2 1 に記載の繊維強化樹脂構造物。

- [請求項23] 繊維強化樹脂構造物であって、
熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂を有する本体部と、
前記本体部の表面に設けられた、熱硬化性樹脂からなる付加構造部
と、を有し、
前記本体部は、発泡樹脂を含有する板状体と、前記板状体の両面に
設けられた、熱硬化性樹脂を含有する繊維強化樹脂のシートとを有す
る、繊維強化樹脂構造物。
- [請求項24] 前記板状体は、熱可塑性樹脂を含有する、請求項 2 3 に記載の繊維
強化樹脂構造物。
- [請求項25] 前記本体部は、段差を有する、請求項 2 3 又は 2 4 に記載の繊維強
化樹脂構造物。
- [請求項26] 前記本体部の厚みが、1 mm 以下である、請求項 2 3 ~ 2 5 のいず
れかに記載の繊維強化樹脂構造物。

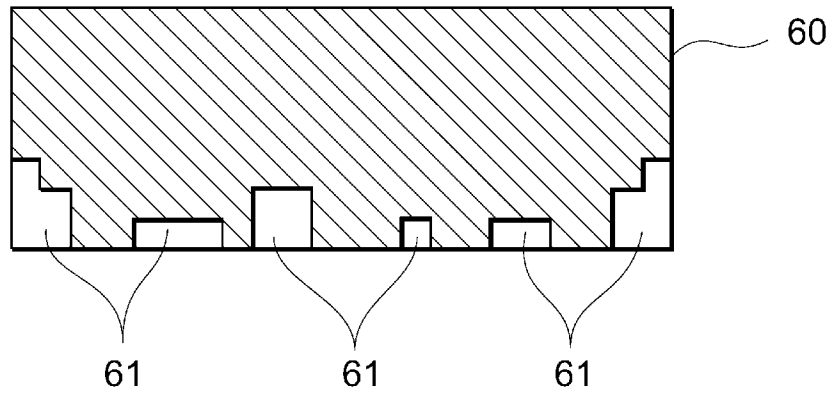
[図1]



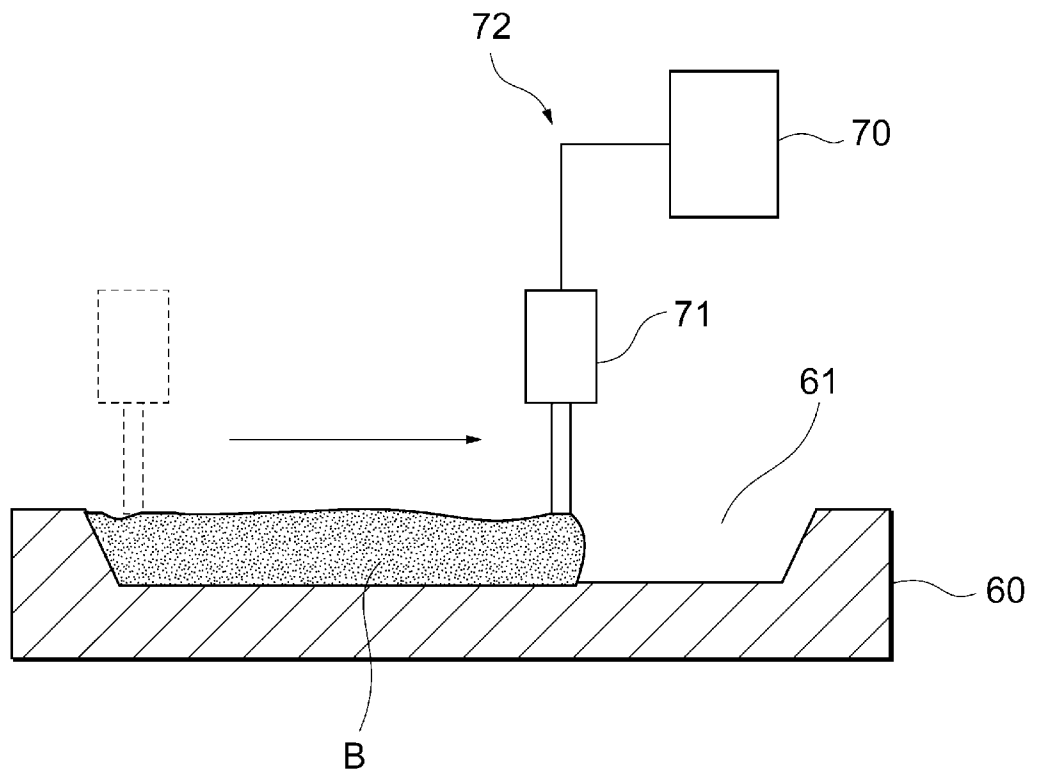
[図2]



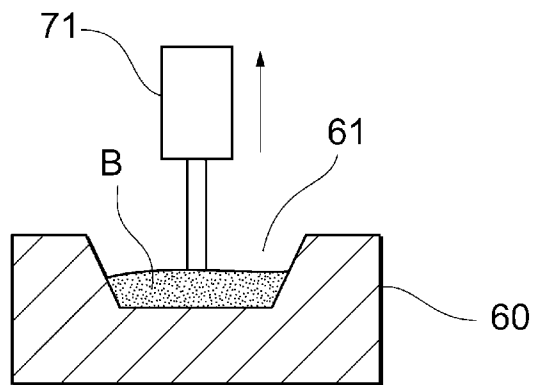
[図4]



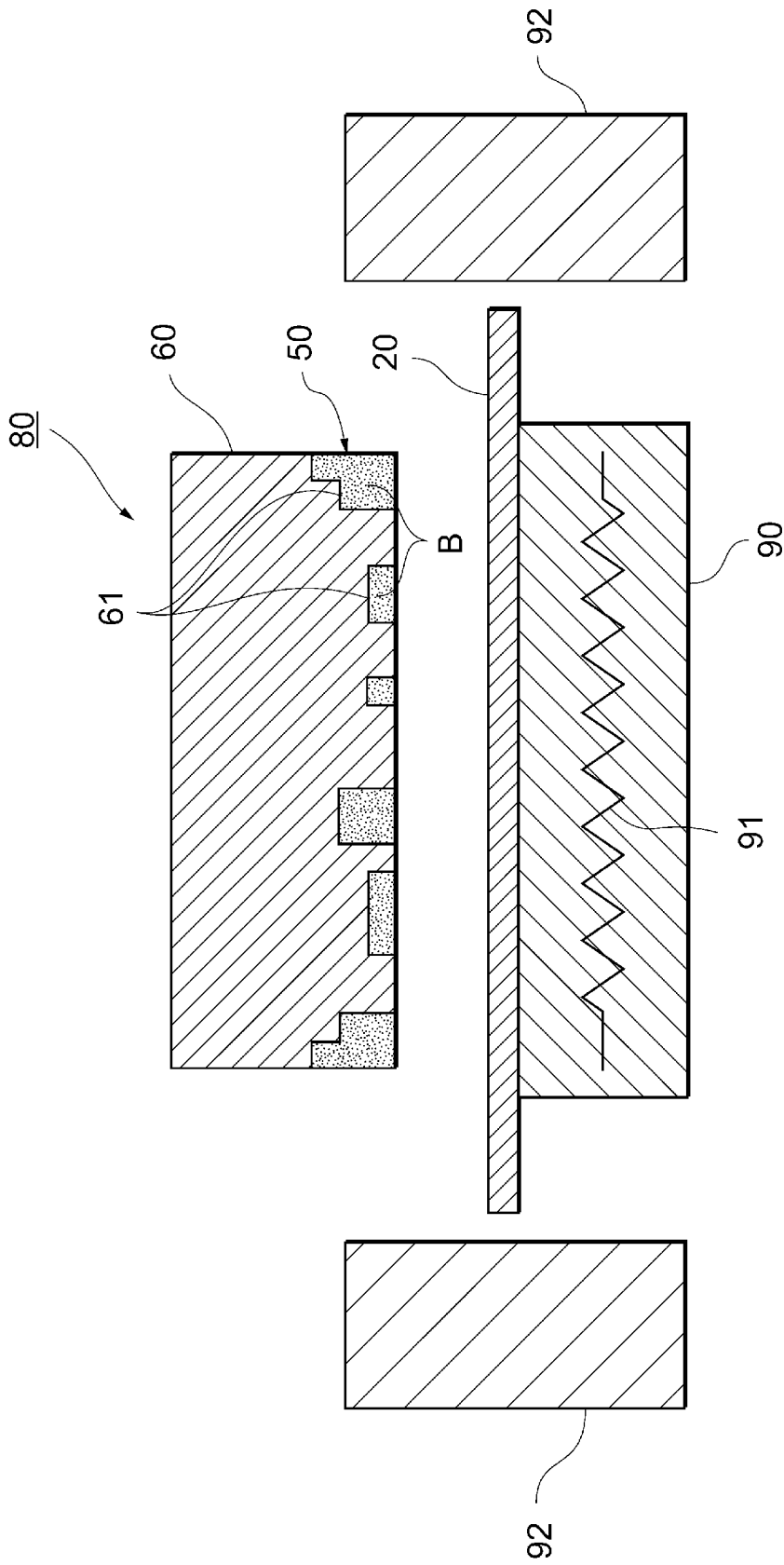
[図5]



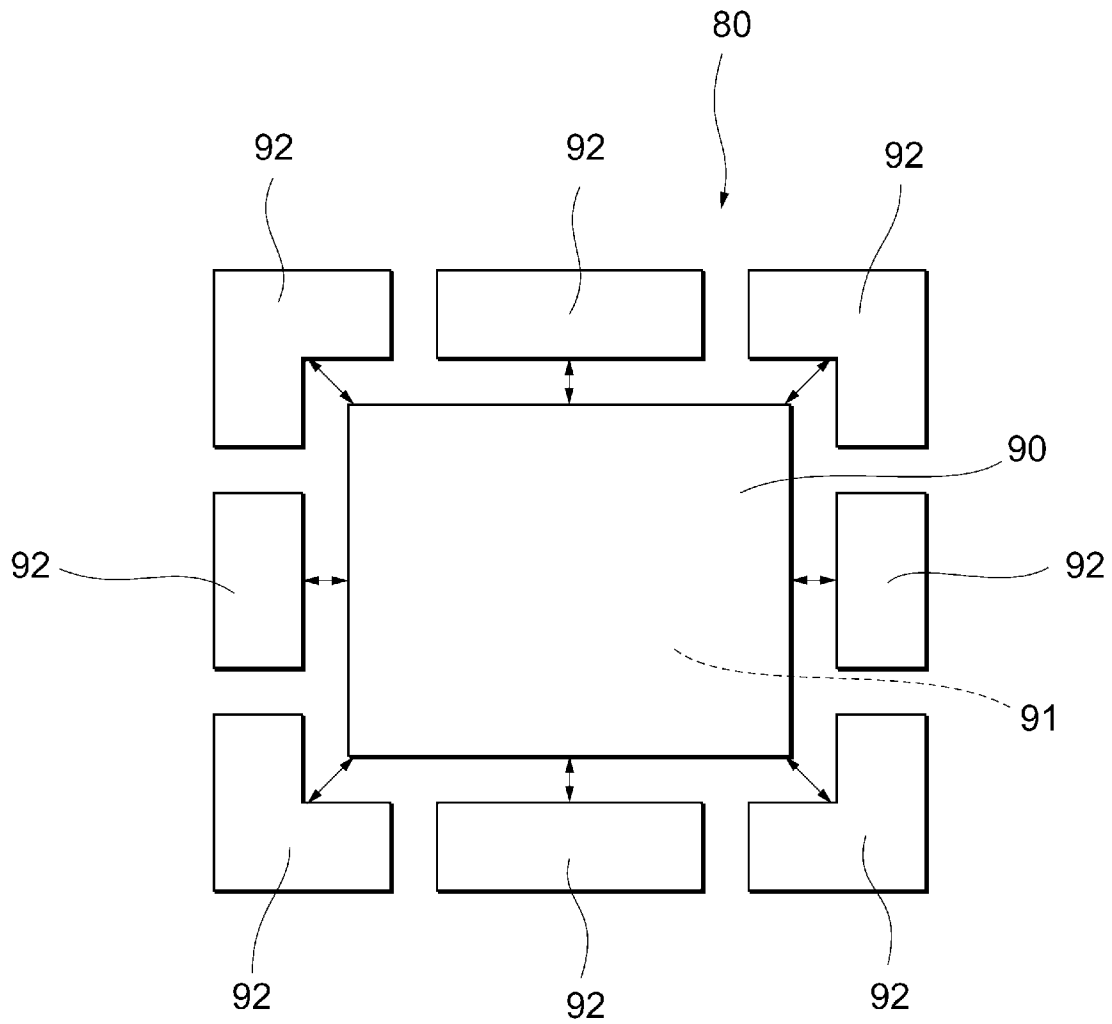
[図6]



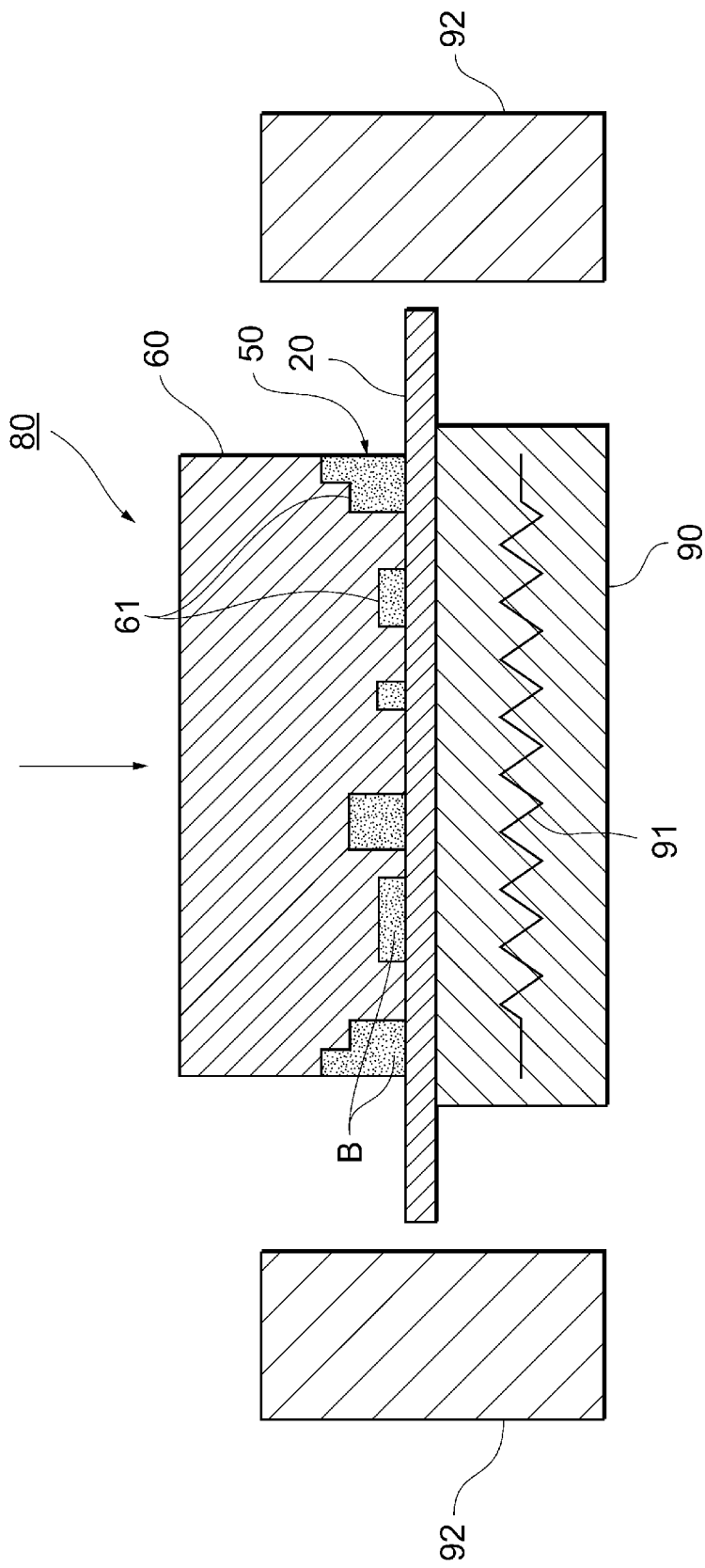
[図7]



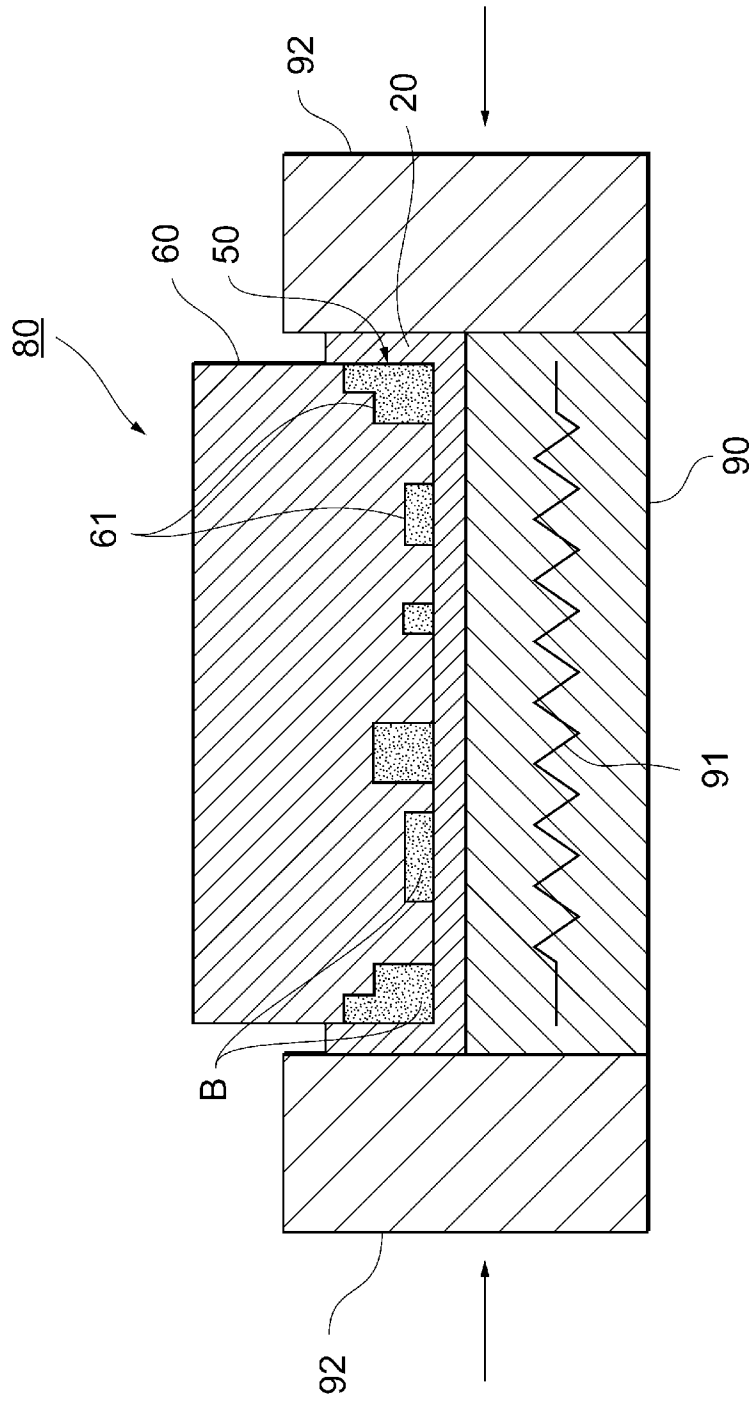
[図8]



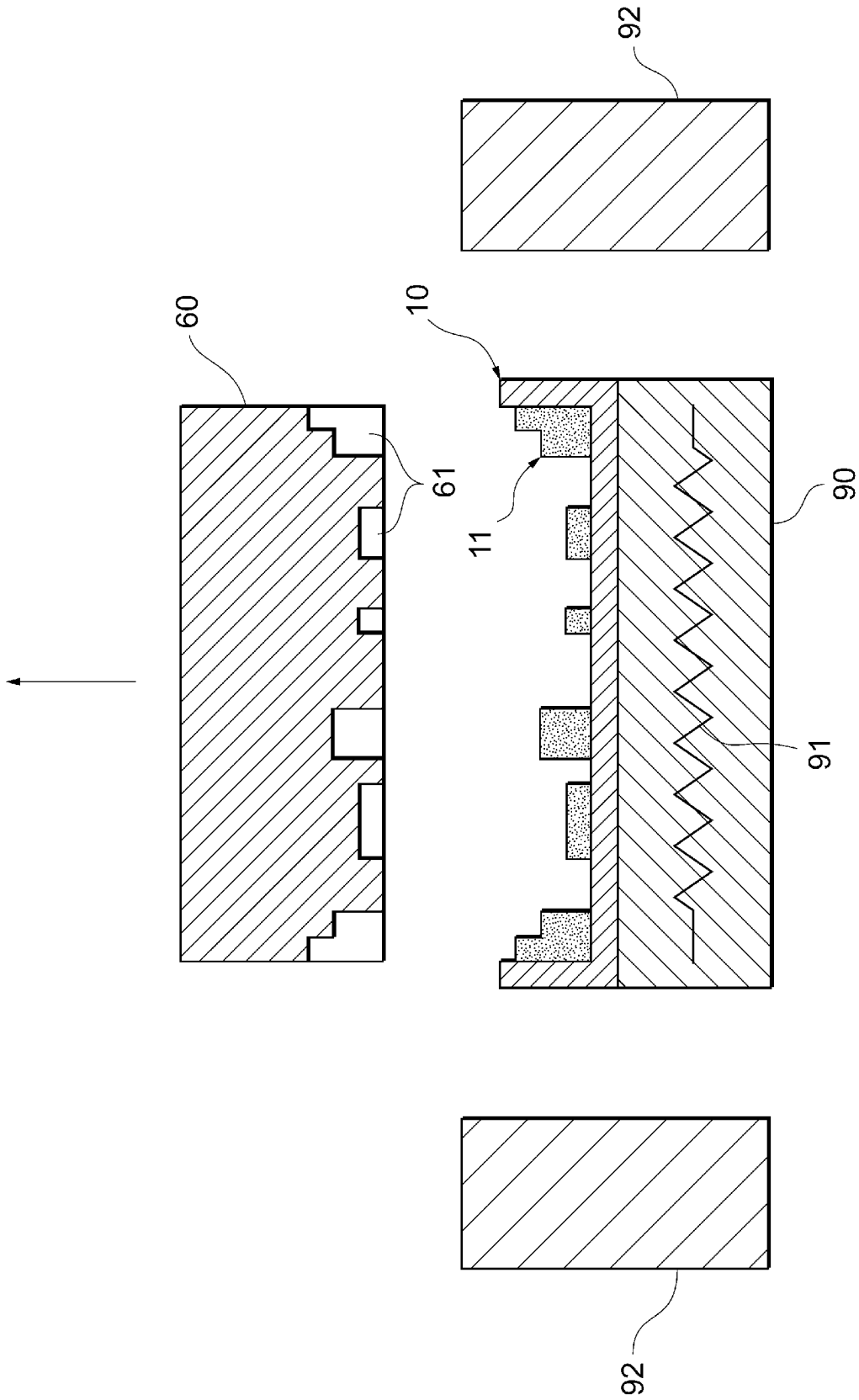
[図9]



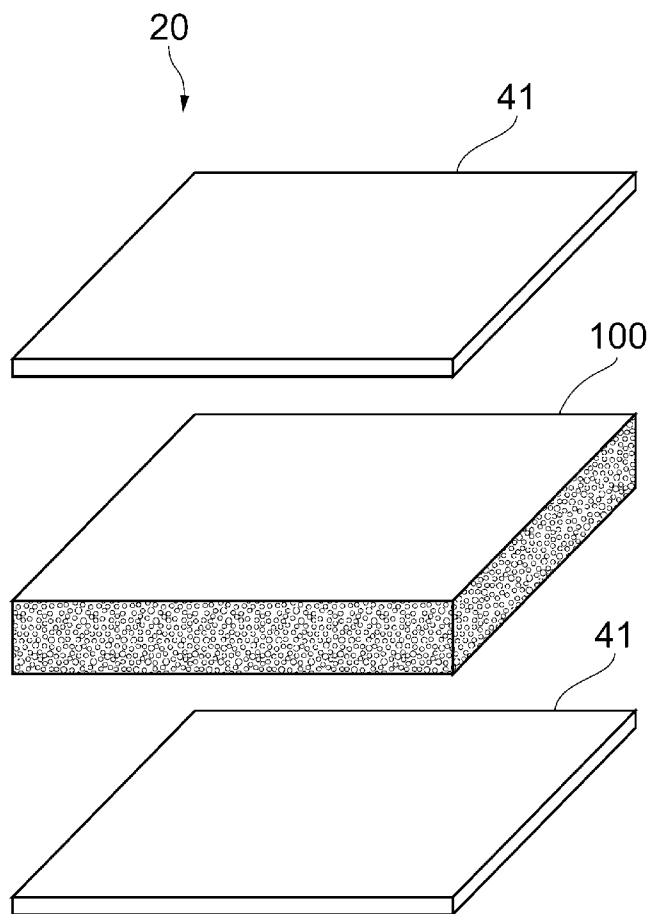
[図10]



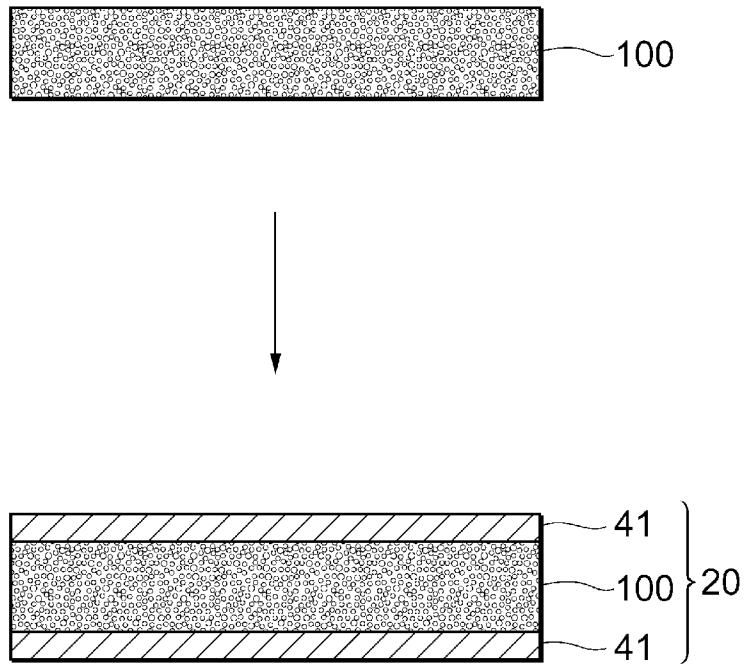
[図11]



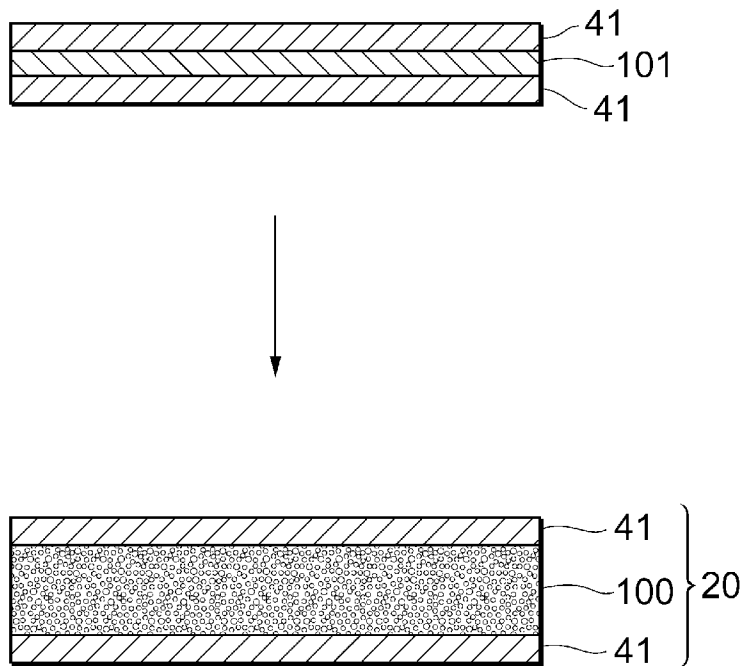
[図12]



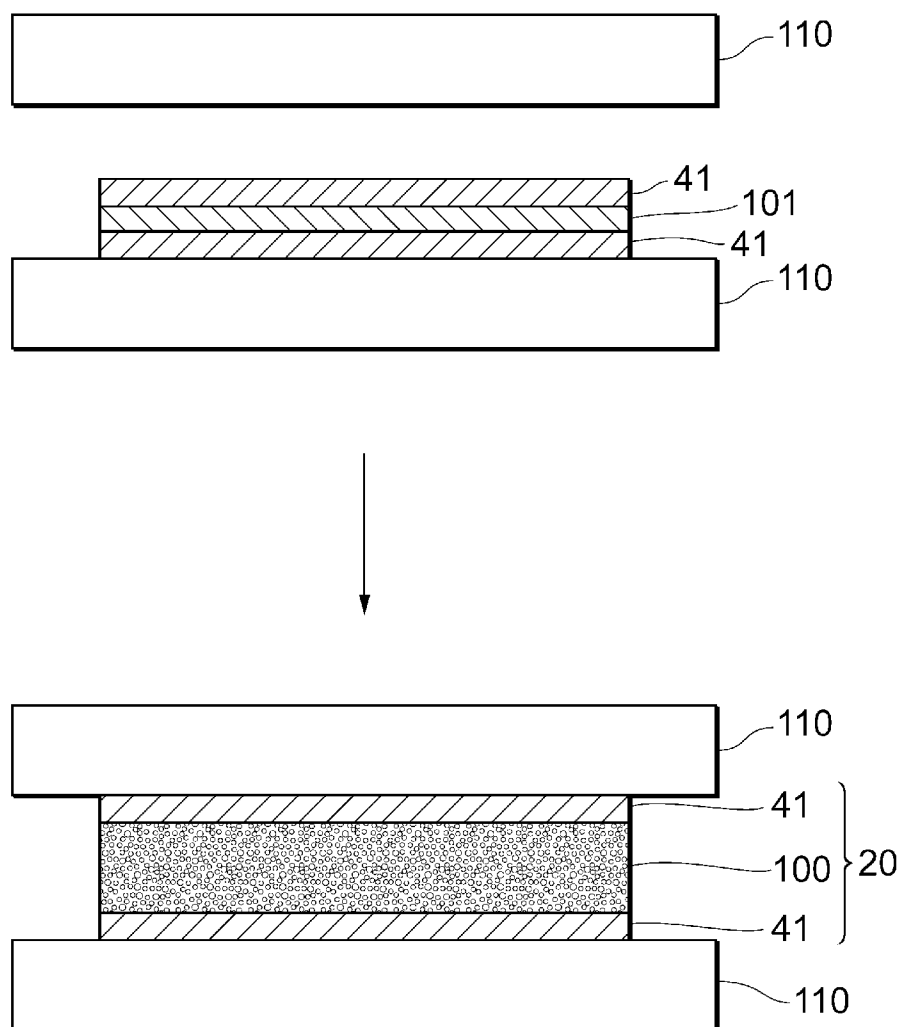
[図13]



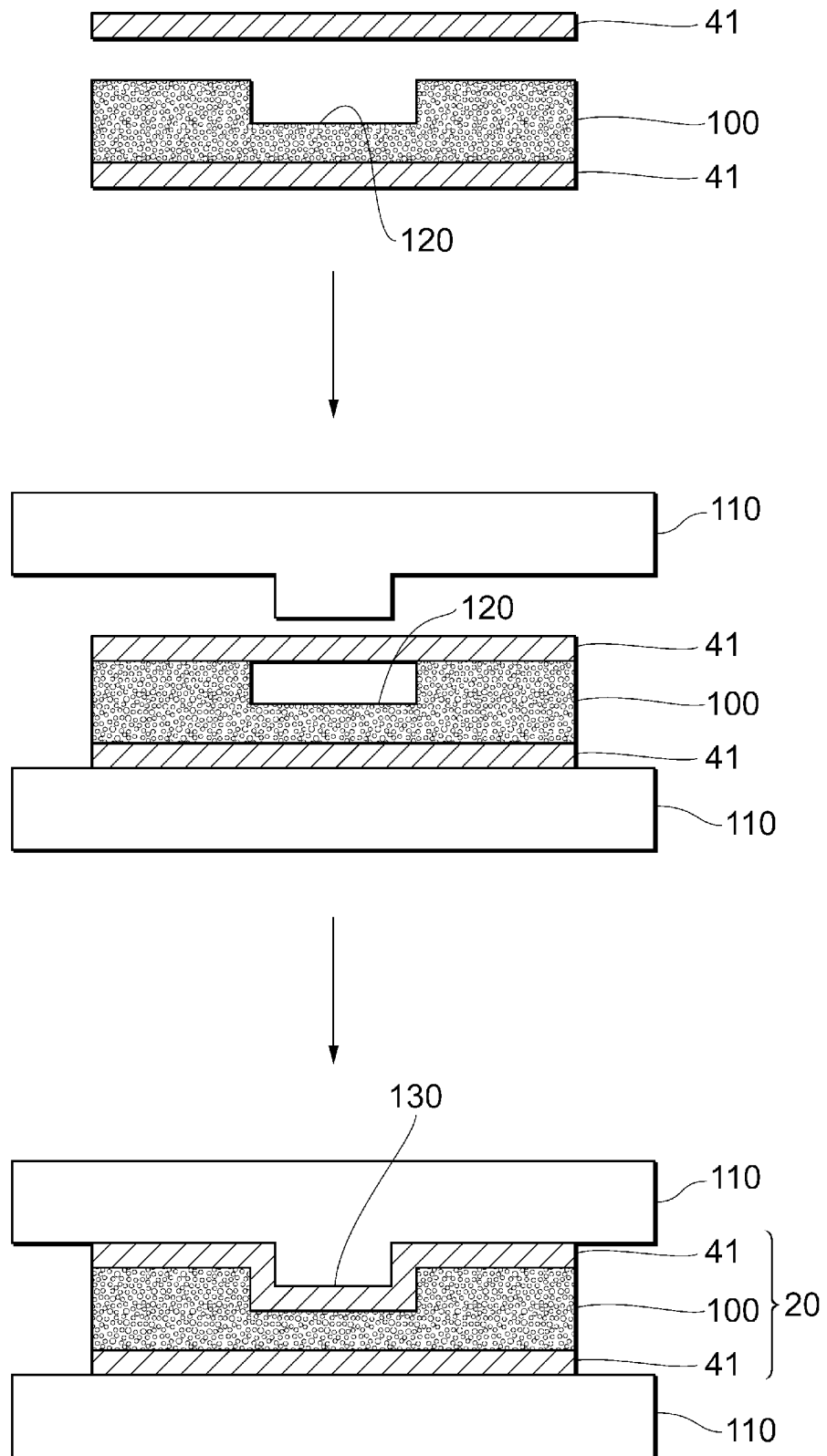
[図14]



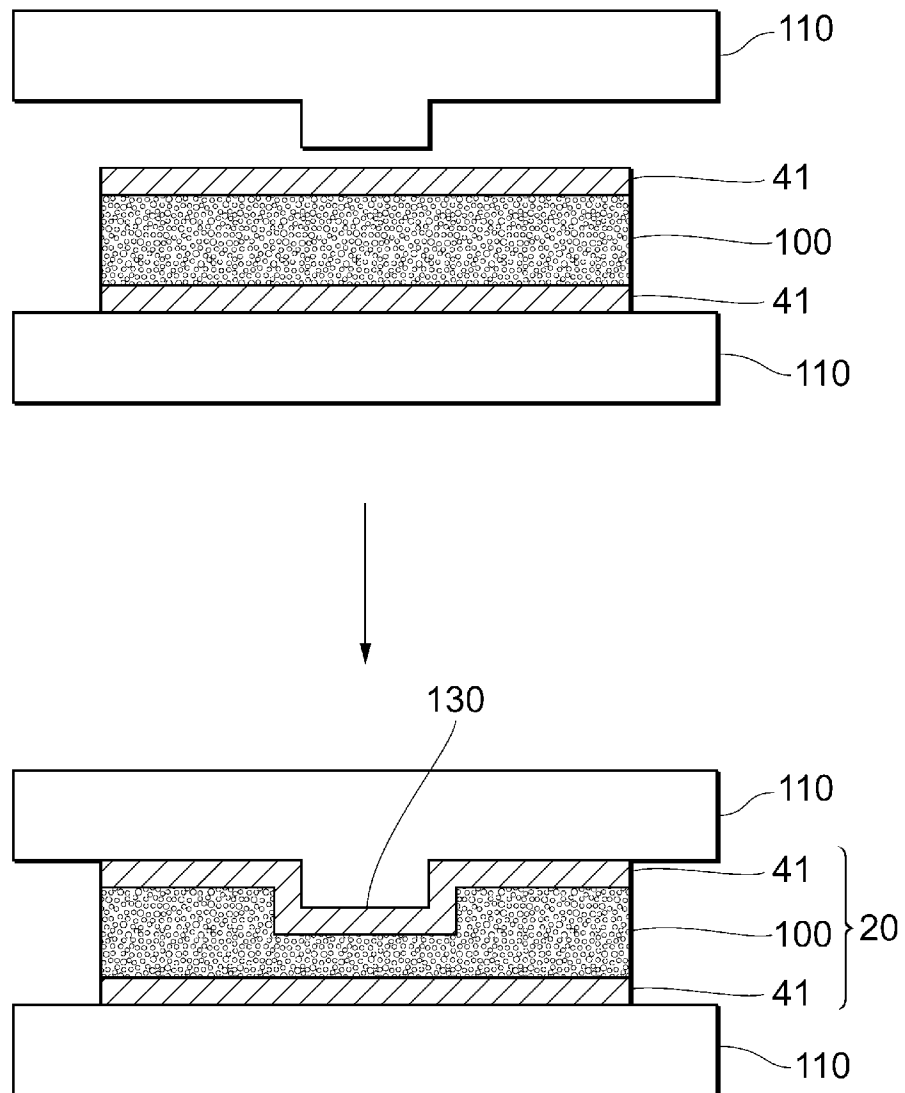
[図15]



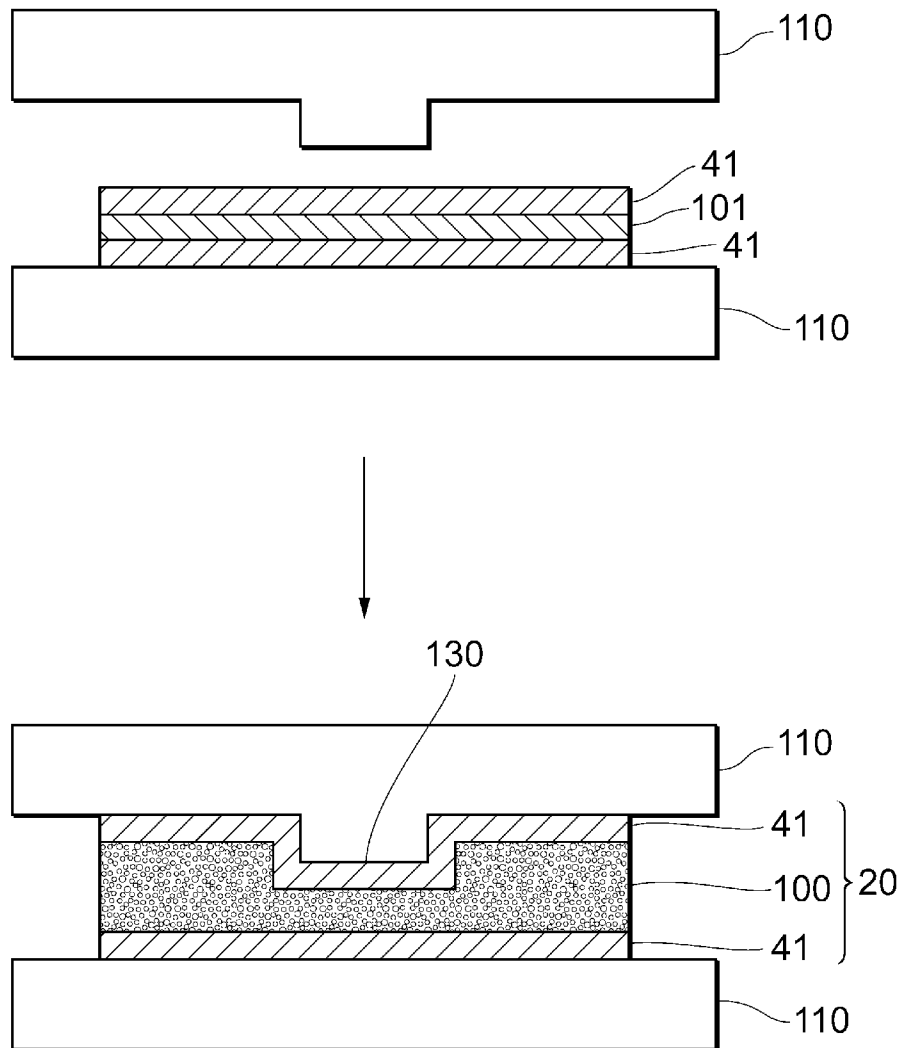
[図16]



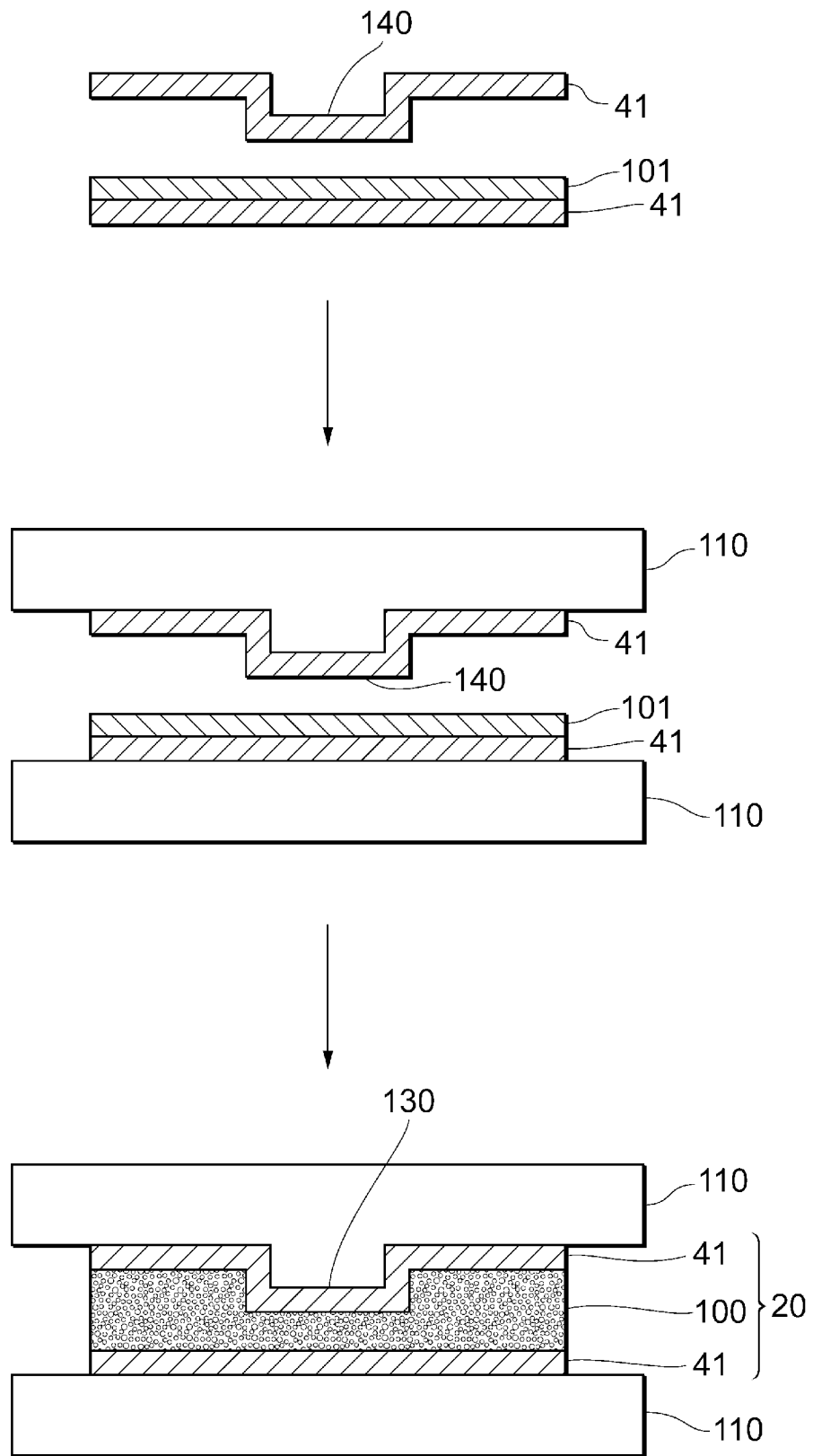
[図17]



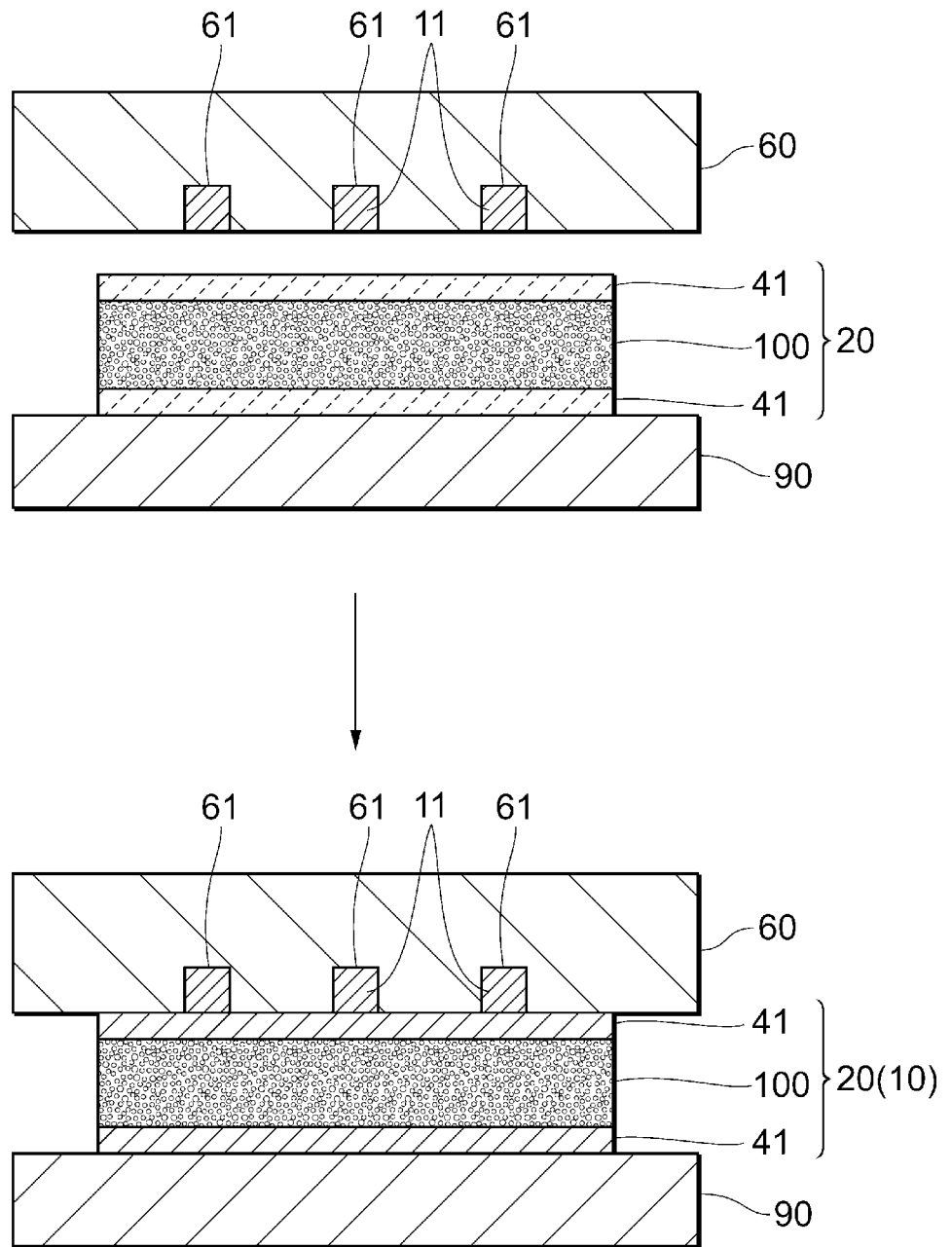
[図18]



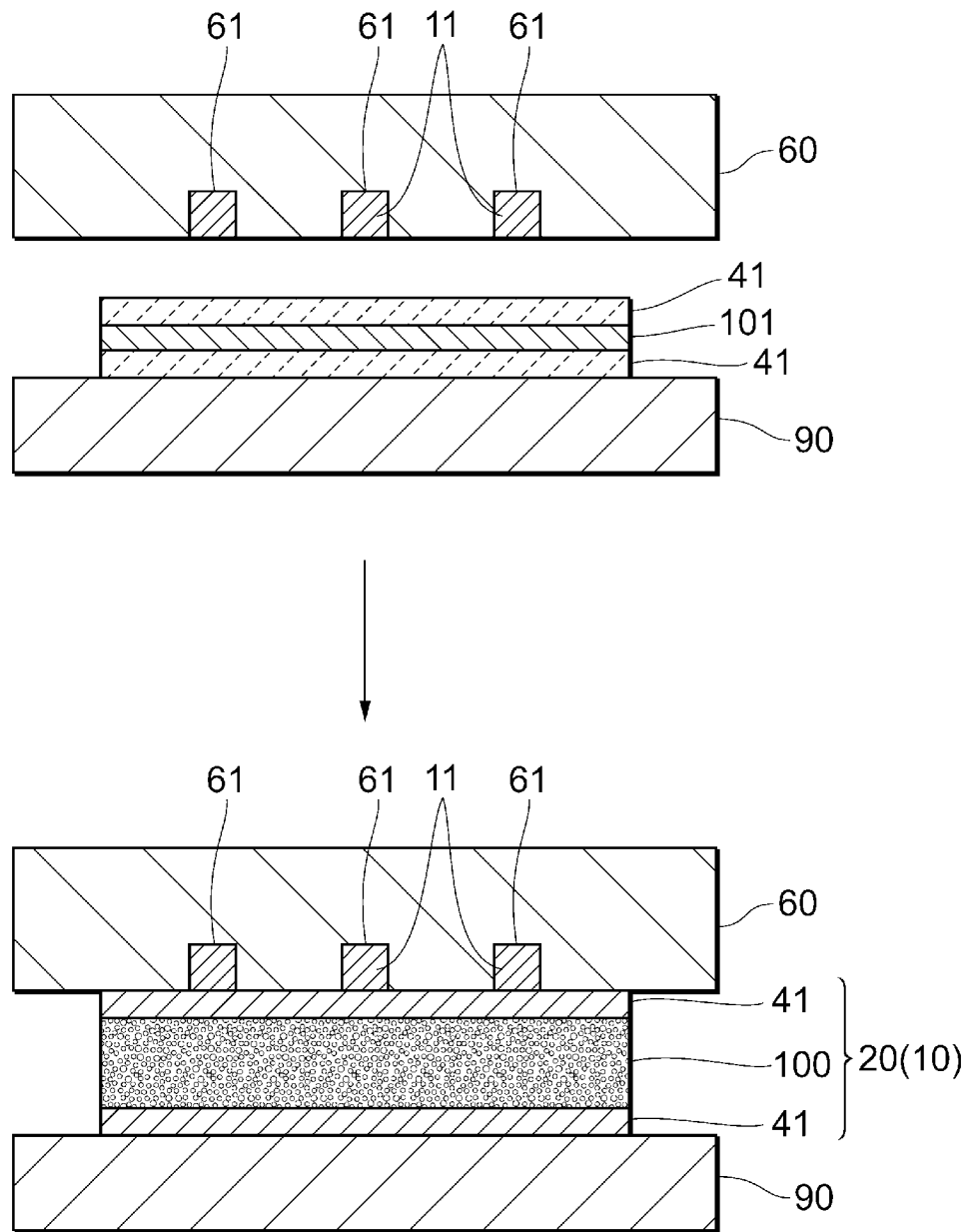
[図19]



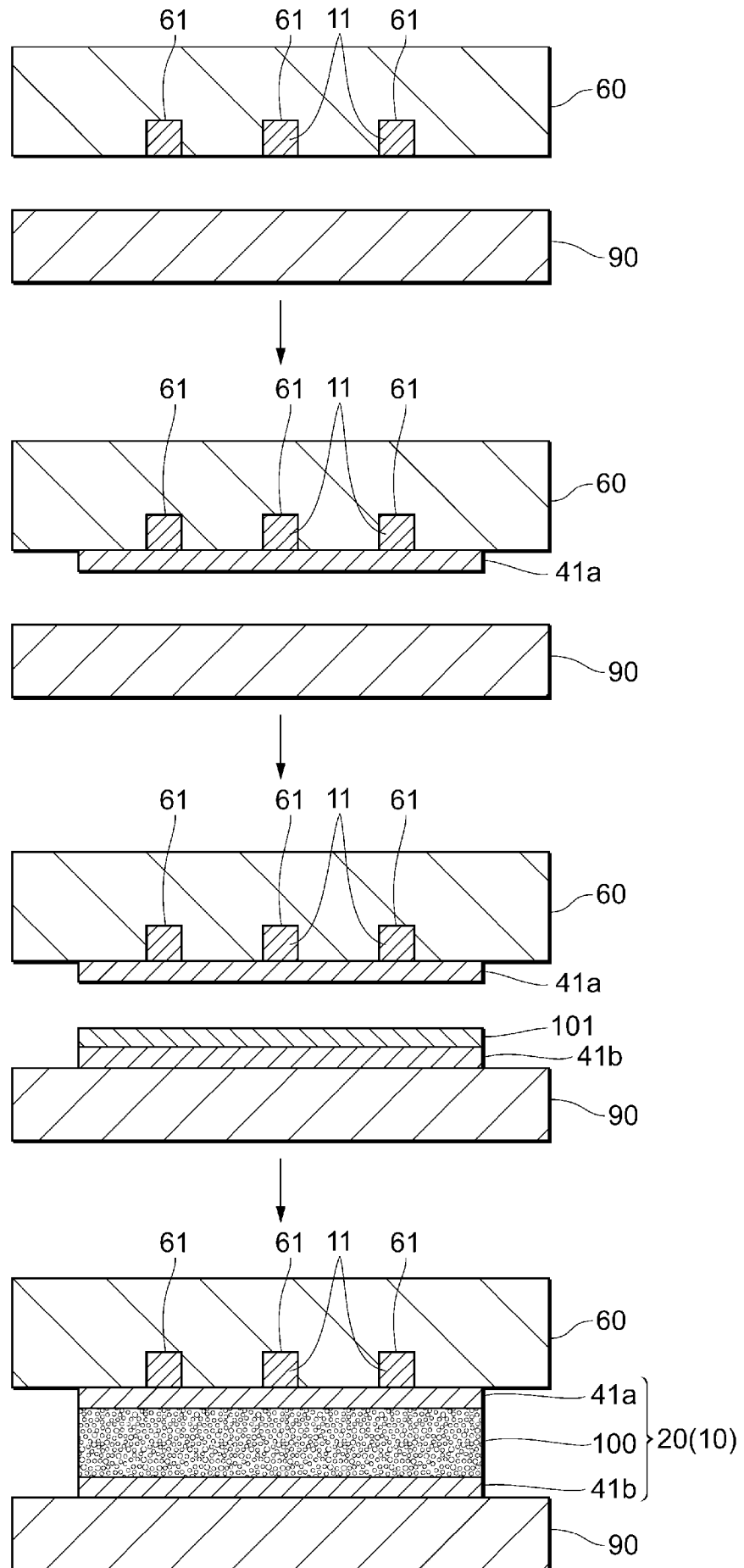
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C65/02(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K101/10(2006.01)n, 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)
B29C65/02, B29C35/02, B29C70/06, B29K101/10, B29K105/08

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

| | | | |
|----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| <i>Jitsuyo Shinan Koho</i> | <i>1922-1996</i> | <i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i> | <i>1996-2016</i> |
| <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i> | <i>1971-2016</i> | <i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i> | <i>1994-2016</i> |

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 58-38123 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 March 1983 (05.03.1983), entire text (Family: none) | 1-26 |
| A | JP 62-1529 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 January 1987 (07.01.1987), entire text (Family: none) | 1-26 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * 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 22 July 2016 (22.07.16) | Date of mailing of the international search report 02 August 2016 (02.08.16) |
|--|---|

| | |
|--|---|
| 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/JP2016/069294

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 11-216782 A (Sakura Rubber Co., Ltd.), 10 August 1999 (10.08.1999), entire text & US 2002/0033221 A1 entire text & EP 916464 A2 & DE 69811606 T & AT 233159 T & CA 2253037 A & ES 2193462 T & HK 1020699 A & CA 2253037 A1 | 1-26 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C65/02(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K101/10(2006.01)n, 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. B29C65/02, B29C35/02, B29C70/06, B29K101/10, 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 | 1971-2016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 |
|-----------------|--|----------------|
| A | JP 58-38123 A（三菱電機株式会社）1983.03.05, 全文（ファミリーなし） | 1-26 |
| A | JP 62-1529 A（本田技研工業株式会社）1987.01.07, 全文（ファミリーなし） | 1-26 |
| A | JP 11-216782 A（櫻護謨株式会社）1999.08.10, 全文 & US 2002/0033221 A1, 全文 & EP 916464 A2 & DE 69811606 T & AT 233159 T & CA 2253037 A & | 1-26 |

☑ 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

22.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

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）

辰己 雅夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4R

2941

| 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 |
| | ES 2193462 T & HK 1020699 A & CA 2253037 A1 | |