

(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
2018年1月11日(11.01.2018)



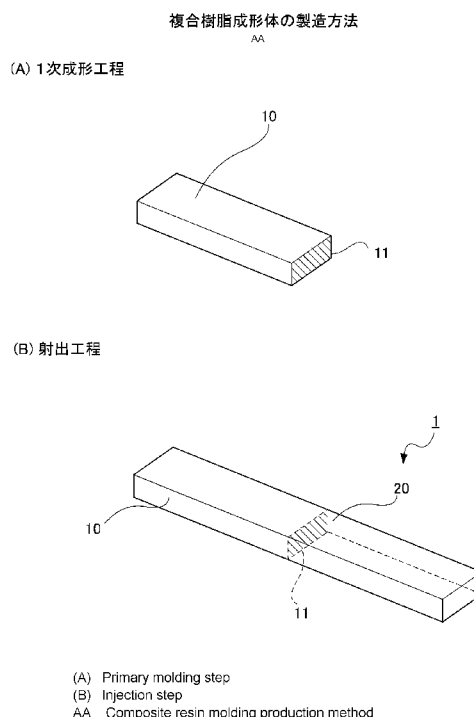
(10) 国際公開番号

WO 2018/008748 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/024997
- (22) 国際出願日: 2017年7月7日(07.07.2017)
- (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 2016-135279 2016年7月7日(07.07.2016) JP
- (71) 出願人: ポリプラスチック株式会社 (POLYPLASTICS CO., LTD.) [JP/JP];
〒1088280 東京都港区港南二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 見置 高士 (MIOKI Kohshi); 〒4168533 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチック株式会社内 Shizuoka (JP). 望月 章弘 (MOCHIZUKI Akihiro); 〒4168533 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチック株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー 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,

(54) Title: COMPOSITE RESIN MOLDING PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 樹脂複合成形体の製造方法



(57) **Abstract:** The present invention provides a composite resin molding for which the strength when a resin molding is bonded to another molding can be further increased without restrictions on the presence or absence of inorganic fillers and on the color of the resin molding. This production method comprises an injection step ((B) in figure 1) for injecting a thermoplastic or thermosetting second resin composition on a non-flat surface 11 of a first resin molding that is made of a cured product of a thermoplastic first resin composition and has depressions

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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,
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)）

and protrusions on the surface. The difference between the temperature of the second resin composition in the injection step and the Vicat softening point of the first resin molding 10 is 15°C to 300°C. Moreover, in the composite resin molding 1, when the height of the protrusions 13 of the first resin molding 10 is L (mm), the width of the protrusions 13 in a direction parallel to the direction in which the second resin composition is injected is d (mm), and the width in the direction perpendicular to the direction in which the second resin composition is injected is b (mm), the value of $6L/bd^2$ is 5-600.

(57) 要約：樹脂成形体における無機充填剤の有無、樹脂成形体の色に制約を伴うことなく、他の成形体と接合したときの強度をよりいっそう高めることの可能な樹脂複合成形体を提供する。本発明の製造方法は、熱可塑性の第1樹脂組成物の硬化物からなり、表面に凹凸を有する第1樹脂成形体10の凹凸面11に、熱可塑性又は熱硬化性の第2樹脂組成物を射出する射出工程（図1の（B））を含む。上記射出工程における第2樹脂組成物の温度と第1樹脂成形体10のピカット軟化点との差は、15°C以上300°C以下である。そして、樹脂複合成形体1において、第1の樹脂成形体10の凸部13の高さをL（mm）、凸部13の幅であって、第2樹脂組成物が射出された方向に平行な方向の幅をd（mm）、第2樹脂組成物が射出された方向に垂直な方向の幅をb（mm）としたとき、 $6L/bd^2$ の値が5以上600以下である。

明 細 書

発明の名称：樹脂複合成形体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂複合成形体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車、電気製品、産業機器等をはじめとした分野では、二酸化炭素の排出量削減、製造コストの削減等の要請に応えるため、金属成形体を樹脂成形体に置き換える動きが広がっている。それに伴い、一の樹脂成形体と他の樹脂成形体とを強固に一体化する技術の提供が求められる。

[0003] 特許文献 1 は、一の樹脂成形体と他の成形体とを一体化して複合成形品を製造する方法を開示する。この方法は、繊維状無機充填剤を含有する樹脂成形品に樹脂の一部除去を行い、側面から無機充填剤が露出された溝を形成して溝付き樹脂成形体を得た後、溝付き樹脂成形体の溝を有する面を接触面として他の成形体と一体化する。溝付き樹脂成形体を得る際、樹脂の一部除去は、レーザ照射によって行われる。この方法によると、溝で露出する無機充填剤が溝付き樹脂成形体及び他の成形体の破壊を抑えるアンカーの役割を果たし、結果として複合成形体の強度を著しく高めることができる。

[0004] また、特許文献 2 は、樹脂成形部品を金型内に挿入し、該樹脂成形部品の周囲に樹脂を射出成形して樹脂成形部品と一体化させるインサート成形方法等を開示する。この方法において、金型内に挿入する樹脂成形部品の成形材料として、特定樹脂 A（ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂あるいはポリプロピレン樹脂）と特定樹脂 B（ABS 樹脂等のスチレン系樹脂あるいはポリカーボネイト樹脂）のどちらか一方を使用し、射出成形する樹脂として特定樹脂 A、B の他方を使用する。そして、金型内に挿入する樹脂成形部品の適所に、インサート成形やアウトサート成形の際に射出した樹脂によって変形して該射出成形した樹脂の内部に残るリブ等の突起を形成する。この方法によると、金型内に挿入する樹脂成形部品にあらかじめ形成されたリブ等の

突起が射出成形によって変形して射出成形された樹脂の内部に残るため、互いに融着しない樹脂どうしが接触面で剥離した場合でも、変形したリブ等の突起が楔のように互いの成形部分を繋ぐことになり、片側の樹脂の成形部分が脱落するのを抑えることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 6 3 2 5 6 7 号公報

特許文献2：特開平7－1 3 7 0 8 9 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、特許文献1に記載の手法では、溝で露出する無機充填剤をアンカーにしていることから、少なくとも一方の樹脂成形体は、無機充填剤を含むものでなければならない。そのため、樹脂複合成形体を構成する2種類の樹脂成形体のいずれもが無機充填剤を含有しない場合であっても、両者を強固に接合できる技術の提供が求められる。

[0007] また、特許文献1に記載の手法では、繊維状無機充填剤を含有する樹脂成形品における樹脂の一部除去をレーザ照射によって行うことから、該樹脂成形品の色を、レーザの吸収性が高い色にすることを要する。そのため、特許文献1に記載の手法では、繊維状無機充填剤を含有する樹脂成形品の色に制約が伴う。

[0008] また、特許文献2に記載の手法においては、接合界面での接合強度について、なお改良の余地がある。

[0009] 本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、樹脂成形体における無機充填剤の有無、樹脂成形体の色に制約を伴うことなく、他の成形体と接合したときの強度をよりいっそう高めることの可能な樹脂複合成形体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記のような課題を解決するために鋭意研究を重ねた。その結果、第1樹脂成形体の表面に、第2樹脂組成物を射出する際の射出温度を所定の範囲内にし、及び第1樹脂成形体の表面の形状を所定の形状にすることで、上記の課題を解決できることを見出し、本発明の完成に至った。具体的に、本発明は以下のものを提供する。

[0011] (1) 本発明は、熱可塑性の第1樹脂組成物の硬化物からなり、表面に凹凸を有する第1樹脂成形体の表面に、熱可塑性又は熱硬化性の第2樹脂組成物を射出する射出工程を含む、前記第1樹脂成形体と、前記第2樹脂組成物の硬化物からなる第2樹脂成形体とが接合された樹脂複合成形体の製造方法であって、前記射出工程における前記第2樹脂組成物の温度と前記第1樹脂成形体のビカット軟化点との差は、 15°C 以上 300°C 以下であり、前記樹脂複合成形体において、前記第1の樹脂成形体の前記凹凸の凸部の高さを L (mm)、前記凸部の幅であって、前記第2樹脂組成物が射出された方向に平行な方向の幅を d (mm)、前記第2樹脂組成物が射出された方向に垂直な方向の幅を b (mm)としたとき、 $6L/bd^2$ の値が5以上600以下である、樹脂複合成形体の製造方法である。

[0012] (2) また、本発明は、前記第1樹脂組成物を構成する樹脂と、前記第2樹脂組成物を構成する樹脂とが同じである、(1)に記載の樹脂複合成形体の製造方法である。

発明の効果

[0013] 本発明によると、樹脂成形体における無機充填剤の有無、樹脂成形体の色に制約を伴うことなく、他の成形体と接合したときの強度をよりいっそう高めることの可能な樹脂複合成形体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る樹脂複合成形体1の製造方法の一例を示す概略模式図である。

[図2]樹脂複合成形体1における第1樹脂成形体10の凹凸面11の状態を示す模式図である。

[図3]凹凸面 11 の変形例を示す図である。

[図4]第 1 樹脂成形体 10 の凹凸面 11 に、第 2 樹脂組成物を射出圧力 P (N) で射出したときの凹凸面 11 の凸部 13 の倒れにくさを説明するための模式図である。

[図5]試験例 2 における破壊荷重の測定結果を示す図である。

[図6]試験例 3 における破壊荷重の測定結果を示す図である。

[図7]試験例 1 - 3 に係る樹脂複合成形体 1 の上方から下方に向け、第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との境界を観察できるように切断したときの断面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。なお、説明が重複する箇所については、適宜説明を省略する場合があるが、発明の要旨を限定するものではない。

[0016] <樹脂複合成形体の製造方法>

図 1 は、本実施形態の製造方法の一例を示す概略模式図である。

[0017] 本実施形態の製造方法では、まず、図 1 の (A) に示すように、成形面に凹凸が形成された射出成形用金型を用いて第 1 樹脂組成物 (1 次樹脂) を 1 次成形し、表面が凹凸形状の凹凸面 11 を有する第 1 樹脂成形体 10 を得る (1 次成形工程)。

[0018] 続いて、図 1 の (B) に示すように、第 1 樹脂成形体 10 を金型 (図示せず) に入れ、この金型の内部に、凹凸面 11 を接触面として、未硬化の第 2 樹脂組成物を射出する (射出工程)。そして、第 2 樹脂組成物を硬化し、第 1 樹脂成形体 10 と、第 2 樹脂組成物の硬化物からなる第 2 樹脂成形体 20 とを一体化して、樹脂複合成形体 1 を得る。

[0019] [1 次成形工程]

[第 1 樹脂組成物]

第1樹脂組成物を構成する樹脂は、熱可塑性であれば、特に限定されない。好適な樹脂の例として、ポリアセタール（POM）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）等が挙げられる。

[0020] [射出成形用金型]

図示は、省略するが、射出成形用金型の成形面には、凹凸が形成されており、射出成形の対象に対して、形状を転写可能な構成になっている。

[0021] [第1樹脂成形体10]

図2の（A）は、第1樹脂成形体10の凹凸面11の状態を示す模式図であり、図2の（B）は、凹凸面11の部分拡大図である。凹凸面11は、凹部12（「溝」に相当）と凸部13（「山」に相当）とを含んで構成される。

[0022] 凹部12と凸部13が交互に複数形成されることにより、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とをいっそう強固に接合できる。

[0023] 図2では、凹凸面11の形状がメッシュ状（凸部13が網目状に形成される形状）であるものとして説明しているが、凹凸面11の形状は、特に限定されない。例えば、図3の（A）に示すように、凹凸面11の形状は、縞状（凹部12及び凸部13が交互に縞状に形成される形状）であってもよいし、図3の（B）に示すように、凹凸面11の形状は、等高線状（凹部12及び凸部13が交互に等高線に形成される形状）であってもよい。また、図3の（C）に示すように、凹凸面11の形状は、斜格子状（凸部13が凹凸面11の辺に対して斜めに配されている形状）であってもよい。中でも、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とをよりいっそう強固に接合できる点で、凹凸面11の形状は、メッシュ状であることが好ましい。

[0024] また、図示は省略するが、凸部13の形状は、四角形に限るものでなく、丸形や楕円形であってもよい。

[0025] 第1の樹脂成形体10の凸部13の高さを L （mm）、凸部13における第1方向の幅を d （mm）、第2方向の幅を b （mm）としたとき、 $6L/$

$b d^2$ の値は、600以下である。ここで、第1方向とは、第2樹脂組成物が射出される方向に平行な方向をいい、第2方向とは、第2樹脂組成物が射出される方向に垂直な方向をいう。

[0026] 図4は、第1樹脂成形体10の凹凸面11に、第2樹脂組成物を射出圧力 P (N)で射出したときの凹凸面11の凸部13の倒れにくさを説明するための模式図である。凸部13の倒れにくさは、曲げ応力 σ_b (MPa)で表すことができ、この曲げ応力 σ_b は、 $6LP/bd^2$ で表される。本実施形態では、そのうち、 $6L/bd^2$ を係数 a とし、この係数 a の大小によって、凸部13の倒れにくさを評価している。

[0027] 係数 a ($6L/bd^2$)の上限は、600以下であればよいが、400以下であることが好ましく、200以下であることがより好ましく、100以下であることがさらに好ましい。係数 a が大きすぎると、第1樹脂成形体10の凹凸面11に、第2樹脂組成物を射出したときに凸部13が倒れ、凹凸面11が第1樹脂成形体10及び第2樹脂成形体20の破壊を抑えるアンカーの役割を十分に果たせない可能性がある。

[0028] また、成形品の凸部13の係数 a が大きくなることは、凸部13が細長い形状となることを意味し、それを成形する金型側には、凸部13に対応する細長い凹構造を設けることになるため、係数 a が極端に大きい場合、金型製造の観点で難易度が高くなる可能性がある。

[0029] 係数 a ($6L/bd^2$)の下限は、5以上であればよいが、10以上であることが好ましく、20以上であることがより好ましい。係数 a が小さすぎると、凹凸面11が、第1樹脂成形体10及び第2樹脂成形体20の破壊を抑えるアンカーの機能を十分に果たせない可能性がある。

[0030] 隣り合う凸部13の間隔(ピッチ) P は、特に限定されないが、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とを強固に接合するため、 P は、凹部12の幅(溝幅) W の1.5以上4倍以下、すなわち溝の幅が0.2mmであれば0.3mm以上0.8mm以下であることが好ましく、溝の幅の2倍以上3倍以下、すなわち溝の幅が0.2mmであれば0.4mm以上0.6mm

以下であることがより好ましい。隣り合う凸部 13 の間隔（ピッチ）P が狭すぎると、凸部 13 の幅（b、d）及び溝幅Wがいずれも狭いことから、第 1 樹脂成形体 10 の凸部 13 の構造強度、及び第 2 樹脂成形体 20 のうち第 1 樹脂成形体 10 の凹部 12 に入り込んだ部分の構造強度が低くなるため、樹脂複合成形体 1 が低い外力で破壊する可能性がある。

[0031] また、隣り合う凸部 13 の間隔（ピッチ）P が広くとも、溝幅Wが狭すぎると、樹脂複合成形体 1 に外力が加わることで、第 2 樹脂成形体 20 が低い外力で破壊する可能性があり、同様に隣り合う凸部 13 の間隔（ピッチ）P が広くとも、凸部 13 の幅（b、d）が狭すぎると、樹脂複合成形体 1 に外力が加わることで、第 1 樹脂成形体 10 が低い外力で破壊する可能性がある。

[0032] [射出工程]

射出工程は、第 1 樹脂成形体 10 を金型（図示せず）に入れ、この金型の内部に、凹凸面 11 を接触面として、未硬化の第 2 樹脂組成物を射出する工程である。

[0033] [第 2 樹脂組成物]

第 2 樹脂組成物を構成する樹脂は、熱可塑性又は熱硬化性である。また、第 2 樹脂組成物の融点が第 1 樹脂組成物の融点以上であれば、通常、第 2 樹脂組成物を射出する際の温度が、第 1 樹脂組成物の熱変形温度よりも高くなる傾向にあるため、後述するかしめの効果を得られやすくなるが、第 2 樹脂組成物の融点が第 1 樹脂組成物の融点以下であっても、第 1 樹脂組成物の熱変形温度より高い温度で第 2 樹脂組成物を射出できる組み合わせであれば、本発明において適用可能である。

[0034] 第 2 樹脂組成物の融点が第 1 樹脂組成物の融点よりも低い場合、第 1 樹脂成形体 10 の凹凸面 11 に対して未硬化の第 2 樹脂組成物を射出した際に、第 1 樹脂成形体 10 の凹凸面 11 が熱変形しにくい傾向となるため、形状係数 a を大きくすることが好ましい。形状係数 a の範囲としては 100 以上が好ましく、200 以上 500 以下がより好ましい。

[0035] 第1樹脂組成物を構成する樹脂と、第2樹脂組成物を構成する樹脂とは、同じであってもよいし、異なってもよい。中でも、特許文献1に記載の手法（繊維状無機充填剤を含有する樹脂成形品に樹脂の一部除去を行い、側面から無機充填剤が露出された溝を形成して溝付き樹脂成形体を得た後、溝付き樹脂成形体の溝を有する面を接触面として他の成形体と一体化する手法）に比べて、高い強度の樹脂複合成形体1が得られることから、第1樹脂組成物を構成する樹脂と、第2樹脂組成物を構成する樹脂とは、同じであることが好ましい。

[0036] [第2樹脂組成物の射出]

第2樹脂組成物を射出するにあたり、第1樹脂成形体10の熱変形温度（ビカッ軟化点）以上の温度で、未硬化の第2樹脂組成物を第1樹脂成形体10の凹凸面に配する。これにより、第1樹脂成形体10の凹凸面11の一部を熱変形させて、第2樹脂成形体20の第1樹脂成形体10との接触面を第1樹脂成形体10の表面に凹凸によってかしめることができる。

[0037] 射出工程における第2樹脂組成物の温度と第1樹脂成形体のビカッ軟化点との差（ ΔT ）は、 15°C 以上 300°C 以下であり、 30°C 以上 110°C 以下であることがより好ましく、 40°C 以上 90°C 以下であることがさらに好ましく、 45°C 以上 80°C 以下であることがよりさらに好ましく、 50°C 以上 70°C 以下であることが特に好ましい。

[0038] 当該 ΔT が小さすぎると、第1樹脂成形体10の凹凸面11を十分に熱変形させることができず、結果、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とを好適に接合できない可能性があるため、好ましくない。

[0039] 他方、 ΔT が大きすぎると、第1樹脂成形体10の凹凸面11が溶解してしまい、凹凸面11の凸部13が消失する可能性があるため、好ましくない。

[0040] 射出圧は、第2樹脂組成物が第1樹脂成形体10の凹部（溝）12に入り込み、第1樹脂成形体10の凹凸面11がアンカー効果を発揮できるだけの射出圧及び充填後の保圧であればよい。

[0041] 射出速度は、射出圧入の際に、凹部 12 に未硬化の第 2 樹脂組成物が入り込み、凸部 13 の一部に応力をかけて、凸部 13 を変形させ、かしめることができる射出速度であればよい。

[0042] 〔硬化工程〕

硬化工程は、射出工程で供給した未硬化の第 2 樹脂組成物を硬化し、第 1 樹脂成形体 10 と、第 2 樹脂組成物の硬化物からなる第 2 樹脂成形体 20 とを一体化して、樹脂複合成形体 1 を得る工程である。これら 1 次成形工程、射出工程及び硬化工程を経ることで、多重成形による樹脂複合成形体 1 が得られる。

[0043] 〔樹脂複合成形体 1 の評価〕

上記したとおり、第 1 樹脂成形体 10 に関し、係数 a ($6L/bd^2$) の値は、5 以上 600 以下である。本発明の技術的範囲の属否を検討するにあたり、係数 a は、樹脂複合成形体 1 から評価することになる。

[0044] 樹脂複合成形体 1 から係数 a を評価する手法として、(1) X線CTによる評価、(2) 第 1 樹脂成形体 10 を溶解せず、第 2 樹脂成形体 20 を溶解する溶媒を用いて第 2 樹脂成形体 20 を溶融させ、残りの第 1 樹脂成形体 10 について係数 a を評価する手法、(3) 第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との境界を観察できるように樹脂複合成形体 1 を切削し、切削後の断面から第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との境界を観察する手法等が挙げられる。本実施形態では、係数 a を簡便かつ低コストで評価できることから、上記 (3) 第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との境界を観察できるように樹脂複合成形体 1 を切削し、切削後の断面から第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との境界を観察する手法によって係数 a を評価するものとする。

実施例

[0045] 以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

[0046] <試験例 1> 1 次成形工程の条件 (凹凸面 11 の形状)

〔1次成形〕

ポリフェニレンサルファイド樹脂（製品名：ジュラファイド 0220A9、ビカット軟化点：250℃、ポリプラスチックス社製）を下記の条件で射出成形し、縦13mm、横65mm、厚さ6.5mmの板状の第1樹脂成形体10を得た。

[0047] 第1樹脂成形体10の厚さ方向と縦方向とによって形成される一側面（縦6.5mm、横13mm）には、凹凸が形成されている。この凹凸からなる凹凸面11における凸部13の形状は、表1に記載のとおりであり、凹部はいずれも幅0.2mmである。

（1次成形の条件）

予備乾燥：140℃、3時間

シリンダ温度：320℃

金型温度：150℃

射出速度：20mm/sec

保圧：50MPa

[0048] 〔2次成形〕

第1樹脂成形体10の凹凸面11を接触面として、縦13mm、横130mm、厚さ6.5mmのキャビティを有する射出成形用金型にインサートし、1次成形の際に使用した樹脂と同じ樹脂を、1次成形と同じ条件で射出成形し、樹脂複合成形体1を得た。

[0049] 〔評価〕

試験例1-1～1-5に係る樹脂複合成形体1のそれぞれについて、接合強度を測定した。接合強度の測定は、樹脂複合成形体1を引張り剥がし、破壊荷重を測定することによって行った。測定機器として、テンシロンUTA-50kN（オリエンテック社製）を使用し、クロスヘッド速度は、10mm/分とした。結果を表1に示す。

[0050]

[表1]

	試験例				
	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
凸部 13 の高さL (mm)	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4
凸部 13 の第1方向の幅 d (mm)	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2
凸部 13 の第2方向の幅 b (mm)	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2
係数 a	19	38	67	150	300
接合強度 (MPa)	9.7	10.2	12.3	9.7	16.2

- [0051] 試験例1より、係数 a ($6L/bd^2$) の値が5以上600以下の範囲内にあると、第1樹脂成形体10の凹凸面11を接触面として第2樹脂成形体20と一体化して樹脂複合成形体1を得た際に、第1樹脂成形体10及び第2樹脂成形体20の破壊を有意に防ぐことが可能であることが確認された。
- [0052] <試験例2> 2次成形工程の条件（第2樹脂組成物の射出温度）及び樹脂材料の比較

[表2]

		試験例	第1樹脂組成物	第2樹脂組成物	ΔT	接合強度 (MPa)
第1樹脂樹脂 組成物が ガラス繊維 不含		2-1	POM	POM	52	22
		2-2	POM	ガラス繊維入りPOM	52	28
		2-3	POM	ガラス繊維入りPBT	112	15
		2-4	POM	ガラス繊維入りPPS	172	11
		2-5	PBT	ガラス繊維入りPBT	70	29
		2-6	PBT	PPS	130	13
		2-7	PBT	ガラス繊維入りPPS	130	16
		2-8	PPS	PPS	70	46
		2-9	PPS	ガラス繊維入りPPS	70	47
同種材料 の接合		2-10	ガラス繊維入りPOM	POM	46	27
		2-11	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPOM	46	28
		2-12	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPBT	46	23
		2-13	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPPS	54	52
異種 材料 の 接合	$\Delta T \geq 15^\circ\text{C}$	2-14	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPPS	166	21
		2-15	ガラス繊維入りPBT	PPS	106	10
		2-16	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPPS	106	17
	$\Delta T < 15^\circ\text{C}$	2-17	PBT	POM	10	0
		2-18	PBT	ガラス繊維入りPOM	10	0
		2-19	ガラス繊維入りPBT	POM	-14	0
		2-20	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPOM	-14	0
		2-21	PPS	POM	-50	1
		2-22	PPS	ガラス繊維入りPOM	-50	0
		2-23	PPS	ガラス繊維入りPBT	10	0
		2-24	ガラス繊維入りPPS	POM	-66	2
		2-25	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPOM	-66	1
第1ガラス不含		2-26	POM	ガラス繊維入りPEEK	252	10.2

[0053] 表2において、第1樹脂組成物及び第2樹脂組成物の材質は、次のとおりである。

POM：ポリアセタール樹脂（製品名：ジュラコンM90-44、ビカット軟化点：148℃、ポリプラスチックス社製）

ガラス繊維入りPOM：ガラス繊維入りポリアセタール樹脂（製品名：ジュラコンGH-25、ビカット軟化点：154℃、ポリプラスチックス社製）

PBT：ポリブチレンテレフタレート樹脂（製品名：ジュラネックス2200、ビカット軟化点：190℃、ポリプラスチックス社製）

ガラス繊維入りPBT：ガラス繊維入りポリブチレンテレフタレート樹脂（製品名：ジュラネックス3300、ビカット軟化点：214℃、ポリプラ

sticks社製)

PPS : ポリフェニレンサルファイド樹脂 (製品名 : ジュラファイド PPS 0220A9、ビカット軟化点 : 250℃、ポリプラスチックス社製)

ガラス繊維入り PPS : ガラス繊維入りポリフェニレンサルファイド樹脂 (製品名 : ジュラファイド PPS 1140A1、ビカット軟化点 : 266℃、ポリプラスチックス社製)

ガラス繊維入り PEEK : ガラス繊維入りポリエーテルエーテルケトン樹脂 (製品名 : VESTAKEEP 2000GF30、ダイセル・エボニック社製)

[0054] [本実施形態に記載の発明]

まず、本実施形態に記載の手法によって、樹脂複合成形体 1 を得た。

[1 次成形]

表 2 に記載の第 1 樹脂組成物を、下記の条件で射出成形し、試験例 1-2 と同じ形状 (係数 $a (6 L / b d^2) = 38$) の第 1 樹脂成形体 10 を得た。

(POM、ガラス繊維入り POM における射出成形の条件)

予備乾燥 : 80℃、3 時間

シリンダ温度 : 200℃

金型温度 : 80℃

射出速度 : 16 mm / sec

保圧 : 50 MPa

(PBT、ガラス繊維入り PBT における射出成形の条件)

予備乾燥 : 140℃、3 時間

シリンダ温度 : 260℃

金型温度 : 60℃

射出速度 : 20 mm / sec

保圧 : 50 MPa

(PPS、ガラス繊維入りPPSにおける射出成形の条件)

予備乾燥：140℃、3時間

シリンダ温度：320℃

金型温度：150℃

射出速度：20mm/sec

保圧：50MPa

[0055] [2次成形]

第1樹脂成形体10の凹凸面11を接触面として、試験例1と同じ射出成形用金型にインサートし、表2に記載の第2の樹脂組成物を射出成形し、樹脂複合成形体1を得た。第2樹脂組成物の温度（シリンダ温度）と第1樹脂成形体10のビカット軟化点との差は、表2に示した通り、-66℃から252℃の範囲内で複数設定した。射出成形の条件は、1次成形の条件と同様、第2樹脂組成物を構成する樹脂の種類によって異なるものとした。

なお、ガラス繊維入りPEEKにおける射出成形の条件は下記の通りである。

(ガラス繊維入りPEEKにおける射出成形の条件)

予備乾燥：140℃、3時間

シリンダ温度：400℃

金型温度：180℃

射出速度：20mm/sec

保圧：80MPa

[0056] [評価]

試験例2に係る樹脂複合成形体1のそれぞれについて、試験例1と同じ手法によって接合強度を測定した。結果を表2及び図5に示す。

[0057] 図5に示す試験例2の結果より、第2樹脂組成物を射出する際における第2樹脂組成物の温度と第1樹脂成形体10のビカット軟化点との差 (ΔT)

が15℃以上300℃以下であると、第1樹脂成形体10の凹凸面11を接触面として第2樹脂成形体20と一体化して樹脂複合成形体1を得た際に、10MPa以上の接合強度が得られ、第1樹脂成形体10及び第2樹脂成形体20の破壊を有意に防ぐことが可能であるといえる。

[0058] 試験例2の結果より、上記ΔTが30℃以上110℃以下であると、20MPa以上の接合強度が得られる。上記ΔTが40℃以上90℃以下であると、30MPa以上の接合強度が得られる。上記ΔTが45℃以上80℃以下であると、40MPa以上の接合強度が得られる。上記ΔTが50℃以上70℃以下であると、50MPa以上の接合強度が得られる。

[0059] 上記ΔTが15℃未満であると、樹脂複合成形体1を得ても、十分な接合強度を得ることができない。これは、第2樹脂組成物の射出によって第1樹脂成形体10の凹凸面11を十分に熱変形させることができず、結果、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とを好適に接合できなかったためであると予想される。

[0060] 他方、ΔTが300℃を超えると、十分な接合強度を得ることが難しい。これは、第1樹脂成形体10の凹凸面11が溶解してしまい、凹凸面11の凸部13が消失する傾向にあるためであると予想される。

[0061] (試験例2-1～2-9) 第1樹脂組成物＝ガラス繊維不含

試験例2-1～2-9は、いずれも第1樹脂成形体10がガラス繊維を含有していない。そして、試験例2-1～2-9の樹脂複合成形体1は、いずれも10MPa以上の接合強度を有する。

[0062] 試験例2-1～2-9から、本実施形態に記載の発明により、樹脂成形体における無機充填剤の有無、樹脂成形体の色に制約を伴うことなく、他の成形体と接合したときの強度をよりいっそう高めることの可能な樹脂複合成形体を提供できることが裏付けられる。

[0063] 中でも、試験例2-1、2-2、2-5、2-8及び2-9では、第1樹脂組成物を構成する樹脂と、第2樹脂組成物を構成する樹脂とが同じである。そして、試験例2-1、2-2、2-5、2-8及び2-9の樹脂複合成

形体 1 は、いずれも 20 MPa 以上の接合強度を有する。

[0064] 試験例 2-1、2-2、2-5、2-8 及び 2-9 から、本実施形態に記載の発明では、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが、同じであることが好ましいことが裏づけられる。

[0065] (試験例 2-10～2-13) 第 1 樹脂組成物を構成する樹脂＝第 2 樹脂組成物を構成する樹脂

試験例 2-10～2-13 では、第 1 樹脂成形体 10 がガラス繊維を含有する。そして、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが同じである。試験例 2-10～2-13 の樹脂複合成形体 1 は、いずれも 20 MPa 以上の接合強度を有する。

[0066] 試験例 2-10～2-13 から、本実施形態に記載の発明では、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが、同じであることが好ましいことが裏づけられる。

[0067] (試験例 2-14～2-16) 2 次成形のシリンダ温度と第 1 樹脂組成物のビカット軟化点の差 (ΔT) $\geq 15^{\circ}\text{C}$

試験例 2-14～2-16 では、第 1 樹脂成形体 10 がガラス繊維を含有する。そして、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが異なり、第 2 樹脂組成物の射出工程の温度は、第 1 樹脂組成物のビカット軟化点よりも 15°C 以上高い。

[0068] 試験例 2-14～2-16 の樹脂複合成形体 1 は、いずれも 10 MPa 以上の接合強度を有する。

[0069] (試験例 2-17～2-25) 2 次成形のシリンダ温度と第 1 樹脂組成物のビカット軟化点の差 (ΔT) $< 15^{\circ}\text{C}$

試験例 2-17～2-25 では、第 1 樹脂成形体 10 がガラス繊維を含有する。そして、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが異なり、第 2 樹脂組成物の射出工程の温度と、第 1 樹脂組成物のビカット軟化点との差は 15°C よりも低い。

[0070] この場合、第 1 樹脂成形体 10 の凹凸面 11 に対して未硬化の第 2 樹脂組

成物を射出しても、第1樹脂成形体10の凹凸面11が熱変形せず、第1樹脂成形体10と第2樹脂成形体20とを好適に接合できない。よって、第2樹脂組成物の射出工程の温度は、第1樹脂組成物のビカット軟化点よりも15℃以上高いことを要する。

[0071] (試験例2-26)

第1樹脂組成物を、ガラス繊維を入れていないPOM、第2樹脂組成物をガラス繊維入りPEEKとした例である。 $\Delta T = 252$ 、接合強度は10.2MPaであった。

[0072] <試験例3> 特許文献1に記載の発明

[表3]

		試験例	第1樹脂組成物	第2樹脂組成物
第1樹脂組成物 ＝ガラス繊維不含		3-1	POM	POM
		3-2	POM	ガラス繊維入りPOM
		3-3	POM	ガラス繊維入りPBT
		3-4	POM	ガラス繊維入りPPS
同種材料の接合		3-5	ガラス繊維入りPOM	POM
		3-6	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPOM
		3-7	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPBT
		3-8	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPPS
異種材料の 接合	低融点→高融点	3-9	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPPS
		3-10	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPPS
	高融点→低融点	3-11	ガラス繊維入りPBT	POM
		3-12	ガラス繊維入りPBT	ガラス繊維入りPOM
		3-13	ガラス繊維入りPPS	POM
		3-14	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPOM

[0073] 表3において、第1樹脂組成物及び第2樹脂組成物の材質は、次のとおりである。

POM：ポリアセタール樹脂（製品名：ジュラコンM90-44、ビカット軟化点：148℃、ポリプラスチックス社製）

ガラス繊維入りPOM：ガラス繊維入りポリアセタール樹脂（製品名：ジュラコンGH-25、ビカット軟化点：154℃、ポリプラスチックス社製）

ガラス繊維入りPBT：ガラス繊維入りポリブチレンテレフタレート樹脂

(製品名：ジュラネックス 3300、ビカット軟化点：214℃、ポリプラスチックス社製)

ガラス繊維入り PPS：ガラス繊維入りポリフェニレンサルファイド樹脂
(製品名：ジュラファイド PPS 1140A1、ビカット軟化点：266℃、ポリプラスチックス社製)

[0074] [特許文献 1 に記載の発明]

試験例 2 との対照として、特許文献 1 に記載の手法によって、樹脂複合成形体 1 を得た。

[溝付き樹脂成形品の製造]

表 3 に記載の第 1 樹脂組成物を、下記の条件で射出成形し、縦 13 mm、横 65 mm、厚さ 6.5 mm の板状の射出成形体を得た後、当該射出成形体の厚さ方向と縦方向とによって形成される一側面（縦 6.5 mm、横 13 mm）に、レーザを溝の幅が 100 μ m、隣り合う溝の間隔が 300 μ m になるように、斜格子状に 30 回照射した。発振波長：1.064 μ m、最大定格出力：13 W（平均）を用い、出力 90%、周波数 50 kHz、走査速度 1000 mm/s とした。これにより、溝付き樹脂成形体を得た。

(POM、ガラス繊維入り POM における射出成形の条件)

予備乾燥：80℃、3 時間

シリンダ温度：200℃

金型温度：80℃

射出速度：16 mm/sec

保圧：50 MPa

(ガラス繊維入り PBT における射出成形の条件)

予備乾燥：140℃、3 時間

シリンダ温度：260℃

金型温度：60℃

射出速度：20 mm/sec

保圧：50 MPa

(ガラス繊維入りPPSにおける射出成形の条件)

予備乾燥：140℃、3時間

シリンダ温度：320℃

金型温度：150℃

射出速度：20 mm/sec

保圧：50 MPa

[0075] [樹脂複合成形体の製造]

溝付き樹脂成形体のそれぞれについて、レーザの照射によって形成された溝を有する面を接触面として射出成形用金型にインサートし、表3に示す第2樹脂組成物を、〔特許文献1に記載の発明〕の〔溝付き樹脂成形品の製造〕に記載の条件と同じ条件で射出成形し、樹脂複合成形体を得た。

[0076] [評価]

試験例3に係る樹脂複合成形体1のそれぞれについて、試験例1と同じ手法によって接合強度を測定した。結果を図6に示す。なお、図6では、試験例3に係る各試験例について、表2に示す試験例2の各試験例と、材料の組み合わせが同一のもの（例、試験例2-1と試験例3-1）を対比するよう並べて示す。

[0077] [試験例3-1～3-4] 第1樹脂組成物＝ガラス繊維不含

試験例3-1～3-4では、溝付き樹脂成形品がガラス繊維を含有していないため、特許文献1に記載の手法によって樹脂複合成形体を得ることは、できない。一方、試験例2-1～2-4に示した通り、本実施形態に記載の手法であれば、第1樹脂成形体が無機充填剤を含有していなくとも、10 MPa以上の接合強度を有する樹脂複合成形体1を得ることができる。

[0078] [試験例3-5～3-8] 第1樹脂組成物を構成する樹脂＝第2樹脂組成物

を構成する樹脂

試験例 3-5～3-8 と試験例 2-10～2-13 の対比によると、本実施形態に記載の手法によって得られる樹脂複合成形体の接合強度は、特許文献 1 に記載の手法によって得られる樹脂複合成形体の接合強度と同等以上である。

[0079] なお、特許文献 1 に記載の手法を用いる場合、溝付き樹脂成形品の樹脂成分をレーザの照射によって除去して溝を形成するには、樹脂部が効率よくレーザを吸収するように、カーボンブラック等の着色剤で樹脂組成物を着色する必要があるのに対し、本実施形態に記載の発明では、金型に設けられた凹凸の転写により、第 1 樹脂成形体 10 を射出成形した時点で凹凸面 11 が形成されることから、第 1 樹脂組成物の色目は特に制約を受けることなく自由に設定できるため、外観部品等においても適用可能な点で有利である。

[0080] [試験例 3-9～3-12] 樹脂複合体成形時のシリンダ温度と第 1 樹脂組成物のビカット軟化点の差 (ΔT) $< 15^{\circ}\text{C}$

試験例 3-9～3-12 では、第 1 樹脂成形体 10 がガラス繊維を含有する。そして、第 1 樹脂組成物を構成する樹脂と、第 2 樹脂組成物を構成する樹脂とが異なり、第 2 樹脂組成物を射出成形する際のシリンダ温度と、第 1 樹脂組成物のビカット軟化点との差は 15°C よりも低い。

[0081] この場合、試験例 2-19、2-20、2-24 及び 2-25 に示す、本実施形態に記載の手法では十分な接合強度が得られていなかったのに対し、試験例 3-9～3-12 に示す、特許文献 1 に記載の手法では、高い接合強度が得られていたことから、本実施形態に記載の手法と、特許文献 1 に記載の手法とでは、その接合のメカニズムが全く異なるものであるということが出来る。

[0082] <試験例 4> 凹凸面 11 の形状及び樹脂材料の比較

試験例 1-2 の形状 (係数 $a (6L/bd^2) = 38$) に加え、表 4 に示す各形状について、表 5 に示す樹脂材料の組み合わせで、試験例 1 と同じ射出成形用金型及び試験例 2 と同じ成形条件にて、樹脂複合成形体 1 を成形し、

試験例 1 と同じ手法にて接合強度を測定した。結果を表 5 に示す。

[表4]

	形状1	形状2	形状3	形状4	形状5	形状6
凸部13の高さL(mm)	0.4	0.8	0.4	0.8	0.8	1
凸部13の第1方向の幅d(mm)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
凸部13の第2方向の幅b(mm)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
係数a	38	75	89	178	600	750

[0083] ここで、表 4 における形状 1 は、試験例 1 - 2 と同じ形状である。

[表5]

試験例	樹脂材料			係数aごとの接合強度MPa					
	第1樹脂組成物	第2樹脂組成物	ΔT	a=38	a=75	a=89	a=178	a=600	a=750
4-1	POM	ガラス繊維入りPPS	172	11	24	12	20	—	—
4-2	ガラス繊維入りPOM	POM	46	27	32	27	28	—	—
4-3	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPOM	46	28	35	29	32	—	—
4-4	ガラス繊維入りPOM	ガラス繊維入りPPS	166	21	34	27	31	—	—
4-5	ガラス繊維入りPPS	POM	-66	2	4	2	6	—	—
4-6	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPOM	-66	1	3	2	5	—	—
4-7	ガラス繊維入りPPS	ガラス繊維入りPPS	54	52	59	48	49	40	製造不可

[0084] 試験例 4 - 1 から試験例 4 - 4 及び試験例 4 - 7 に示される通り、係数 a ($6L/bd^2$) の値が 5 以上 600 以下であり、第 2 樹脂組成物の射出工程の温度と、第 1 樹脂組成物のピカット軟化点との差 (ΔT) の値が 15℃以上 300℃以下の範囲内にあると、10MPa 以上の高い接合強度が得られることが確認された。また、試験例 4 - 5 及び X - 6 に示される通り、第 2 樹脂組成物の射出工程の温度と、第 1 樹脂組成物のピカット軟化点との差が 15℃よりも低い場合、いずれの係数 a においても 10MPa に満たない接合強度しか得られないことが確認された。なお、試験例 4 - 7 の $a = 750$ の「製造不可」は、形状 6 の凸部 13 が非常に細長い形状となることから、金型製造が困難であったため、試験が不可能であったことを意味する。

[0085] <試験例 5> 係数 a の評価法の検討

係数 a、すなわち、 $6L/bd^2$ は、金型の寸法である。他方、樹脂複合成形体では接合界面で溶着が生じているため、樹脂複合成形体 1 における第 1 樹脂成形体 10 と第 2 樹脂成形体 20 との接合界面の形状は、金型の寸法と完全に同一とはいえない。

[0086] しかしながら、特許発明の技術的範囲の属否を検討するにあたり、金型の寸法から特許発明の技術的範囲の属否を立証するのは難しいため、樹脂複合成形体 1 の形状から、特許発明の技術的範囲の属否を立証する手法を確立することを要する。

[0087] 樹脂複合成形体 1 から係数 a を評価する手法として、(1) X線CTによる評価、(2) 第1樹脂成形体 10 を溶解せず、第2樹脂成形体 20 を溶解する溶媒を用いて第2樹脂成形体 20 を溶融させ、残りの第1樹脂成形体 10 について係数 a を評価する手法、(3) 第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を観察できるように樹脂複合成形体 1 を切削し、切削後の断面から第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を観察する手法等が挙げられる。中でも、係数 a を簡便かつ低コストで評価できることから、上記(3) 第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を観察できるように樹脂複合成形体 1 を切削し、切削後の断面から第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を観察する手法によって係数 a を評価できることが好ましい。

[0088] そこで、係数 a の評価法として、上記(3)の手法を採用できるかを検討した。

[0089] [検討]

試験例 1 - 3 に係る樹脂複合成形体 1 の上方から下方に向け、第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を観察できるように切断した。そして、切削後の断面から第1樹脂成形体 10 と第2樹脂成形体 20 との境界を拡大観察した。結果を図 7 に示す。

[0090] 図 7 に示すとおり、樹脂複合成形体 1 の断面の形状は、金型の形状とは多少異なっている。これは、樹脂複合成形体 1 では接合界面で溶着が生じているため、と予想される。

[0091] しかしながら、図 7 に示す通り、接合前後において、接合界面の寸法が大きく異なるものではなく、上記(3)の手法によっても、係数 a を正しく評価できる。

[0092] そこで、本実施形態では、係数 a を評価する手法として、上記（３）第１樹脂成形体 １０と第２樹脂成形体 ２０との境界を観察できるように樹脂複合成形体 １を切削し、切削後の断面から第１樹脂成形体 １０と第２樹脂成形体 ２０との境界を観察する手法を採用するものとする。

[0093] <試験例 ６> 成形条件による影響の検討

一般的に、インサート成形により樹脂成形体を接合する場合、２次成形時のシリンダ温度、金型温度、射出速度、保圧といった成形条件を高めに設定したり、１次成形体（第１樹脂成形体 １０）を予備加熱しておく等、成形条件によって接合強度を向上させる試みもなされている。そこで、本実施形態においても、凹凸面 １１の形状（係数 a ）及び樹脂材料の組み合わせ（ ΔT ）を揃えた状態で、成形条件を変更し、成形条件が接合強度に与える影響について検討した。

[0094] [１次成形]

ポリフェニレンサルファイド樹脂（製品名：ジュラファイド １１４０Ａ １、ビカット軟化点：２６６℃、ポリプラスチックス社製）を下記の条件で射出成形し、試験例 ４の形状 ２と同じ、係数 a （ $6L/bd^2$ ）＝７５の第１樹脂成形体 １０を得た。

（１次成形の条件）

予備乾燥：１４０℃、３時間

シリンダ温度：３２０℃

金型温度：１５０℃

射出速度：２０ｍｍ／ｓｅｃ

保圧：５０ＭＰａ

[0095] [２次成形]

第１樹脂成形体 １０の凹凸面 １１を接触面として、試験例 １と同じ射出成形用金型にインサートし、ポリアセタール樹脂（製品名：ジュラコン Ｍ９０－４４、ビカット軟化点：１４８℃、ポリプラスチックス社製）を表 ６の成形条件で射出成形し、樹脂複合成形体 １を得た。ここで、試験例 ６－１の

成形条件は、試験例 2 におけるガラス繊維入り P O M の成形条件と同じであり、それを基準に、成形条件の各項目を変更したものである。なお、表中の「予備加熱」は、第 1 樹脂成形体 1 0 を 1 5 0 ° C のホットプレート上に静置し、接触面の表面温度が 1 5 0 ° C に上がるまで十分待ってから、射出成形用金型にインサートしたことを意味する。

[0096] 〔評価〕

試験例 6 に係る樹脂複合成形体 1 のそれぞれについて、試験例 1 と同じ手法によって接合強度を測定した。結果を表 6 に示す。

[表6]

試験例	予備乾燥	シリンダ温度	金型温度	射出速度	保圧	予備加熱	接合強度
6-1	80°C、3時間	200°C	80°C	16mm/sec	50MPa	なし	3.8MPa
6-2	80°C、3時間	200°C	120°C	16mm/sec	50MPa	なし	4.2MPa
6-3	80°C、3時間	200°C	80°C	50mm/sec	50MPa	なし	4.4MPa
6-4	80°C、3時間	200°C	80°C	16mm/sec	50MPa	あり(150°C)	3.9MPa
6-5	80°C、3時間	200°C	120°C	50mm/sec	50MPa	なし	3.9MPa
6-6	80°C、3時間	200°C	120°C	16mm/sec	50MPa	あり(150°C)	4.6MPa
6-7	80°C、3時間	200°C	120°C	50mm/sec	50MPa	あり(150°C)	3.9MPa
6-8	80°C、3時間	220°C	120°C	50mm/sec	100MPa	あり(150°C)	3.8MPa

[0097] 表 6 に示す試験例 6 の結果より、成形条件を種々変更した場合において、接合強度の変化は大きくとも 0. 8 M P a 程度であった。ここで、試験例 2 - 2 4 と同じ樹脂材料の組み合わせ（第 1 樹脂組成物にガラス繊維入り P P S、第 2 樹脂組成物に P O M）及び同じ成形条件により得られたものである試験例 6 - 1 が、試験例 2 - 2 4 に対し接合強度が 1 M P a 以上向上していることが確認された。すなわち、成形条件による接合強度の向上よりも、本実施形態の、凹凸面 1 1 の形状（係数 a）による接合強度の向上の方が、より高い効果を得ることができる。

符号の説明

- [0098] 1 樹脂複合成形体
 1 0 第 1 樹脂成形体
 1 1 凹凸面
 1 2 凹部（溝）

1 3 凸部（山）

2 0 第 2 樹脂成形体

請求の範囲

[請求項1] 熱可塑性の第1樹脂組成物の硬化物からなり、表面に凹凸を有する第1樹脂成形体の表面に、熱可塑性又は熱硬化性の第2樹脂組成物を射出する射出工程を含む、前記第1樹脂成形体と、前記第2樹脂組成物の硬化物からなる第2樹脂成形体とが接合された樹脂複合成形体の製造方法であって、

前記射出工程における前記第2樹脂組成物の温度と前記第1樹脂成形体のビカット軟化点との差は、 15°C 以上 300°C 以下であり

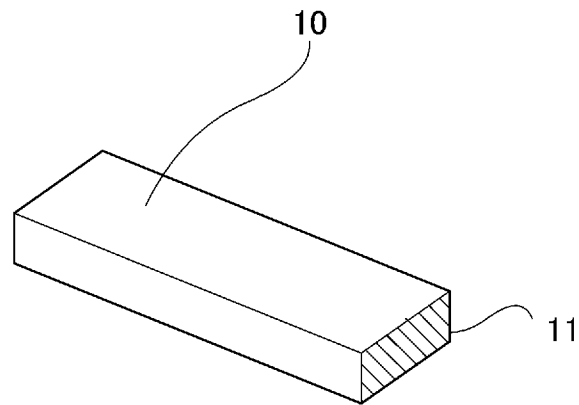
前記樹脂複合成形体において、前記第1の樹脂成形体の前記凹凸の凸部の高さを L (mm)、前記凸部の幅であって、前記第2樹脂組成物が射出された方向に平行な方向の幅を d (mm)、前記第2樹脂組成物が射出された方向に垂直な方向の幅を b (mm)としたとき、 $6L/bd^2$ の値が5以上600以下である、樹脂複合成形体の製造方法。

[請求項2] 前記第1樹脂組成物を構成する樹脂と、前記第2樹脂組成物を構成する樹脂とが同じである、請求項1に記載の樹脂複合成形体の製造方法。

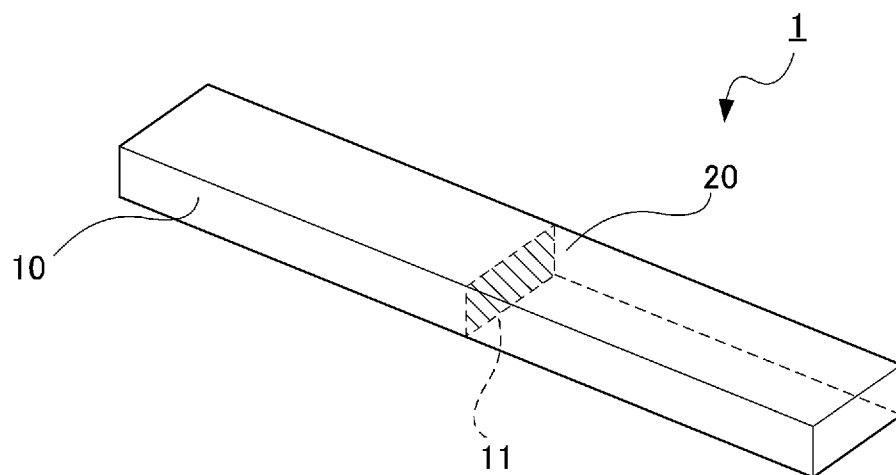
[図1]

複合樹脂成形体の製造方法

(A) 1次成形工程

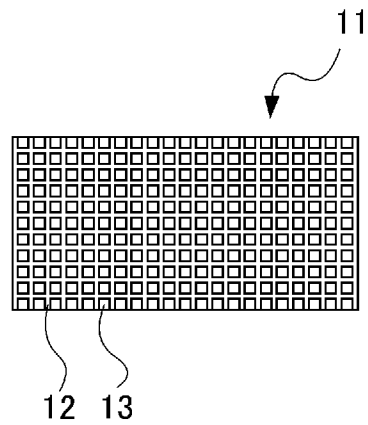


(B) 射出工程

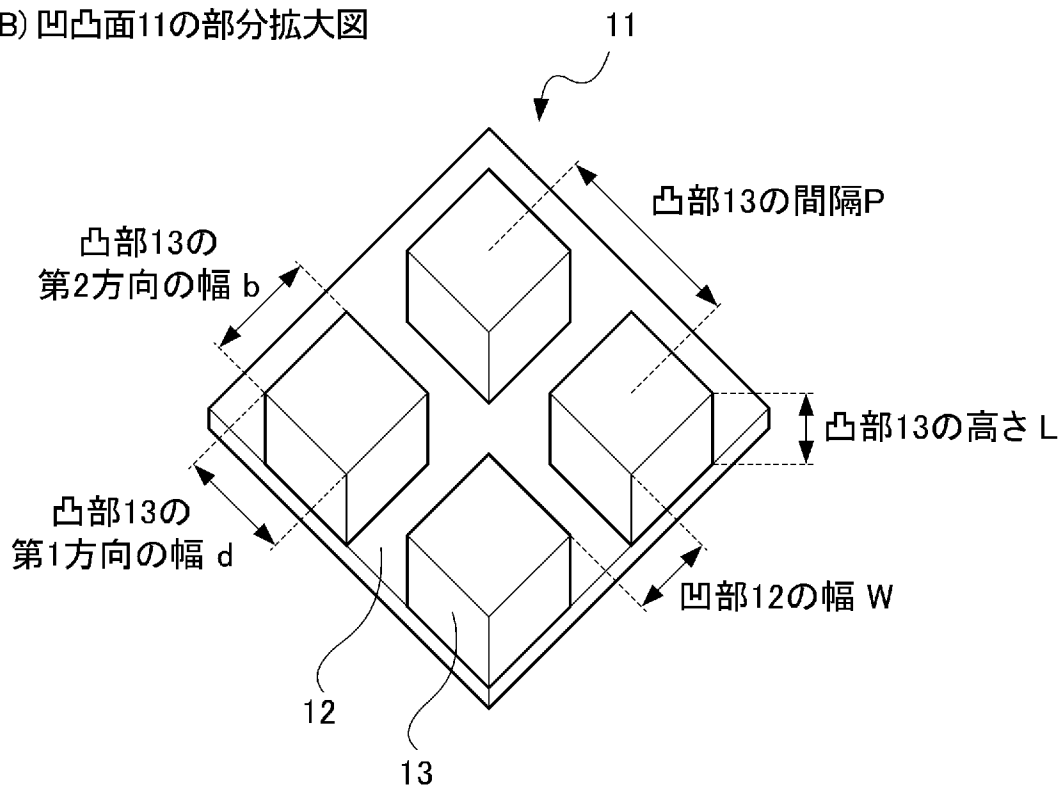


[図2]

(A) 第1樹脂成形体10の凹凸面11の状態を示す模式図



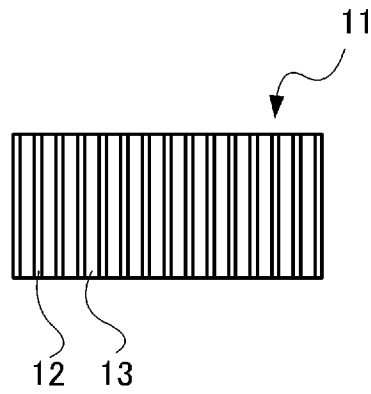
(B) 凹凸面11の部分拡大図



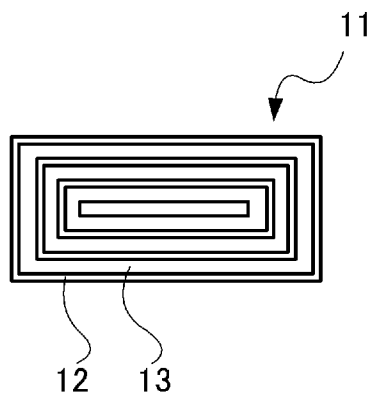
[図3]

凹凸面11の変形例

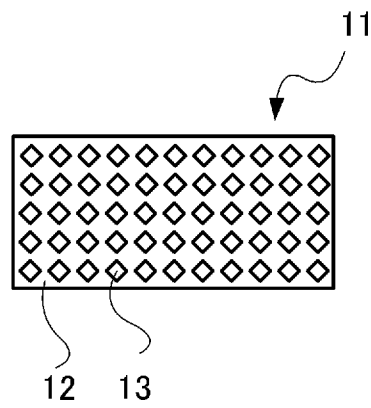
(A) 縞状



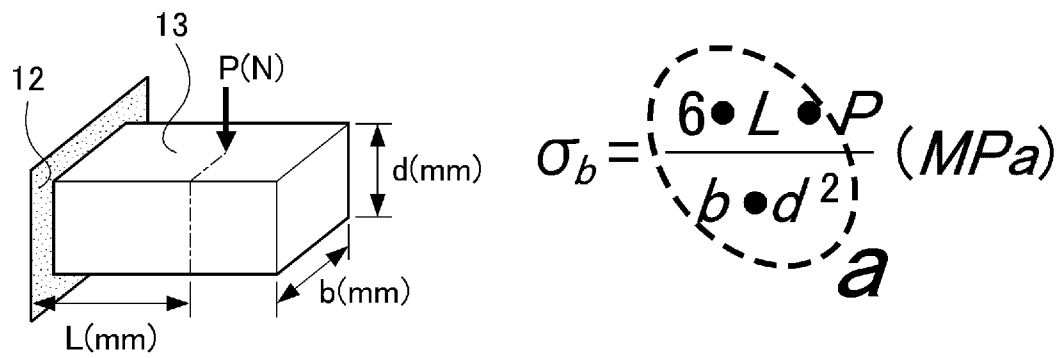
(B) 等高線状



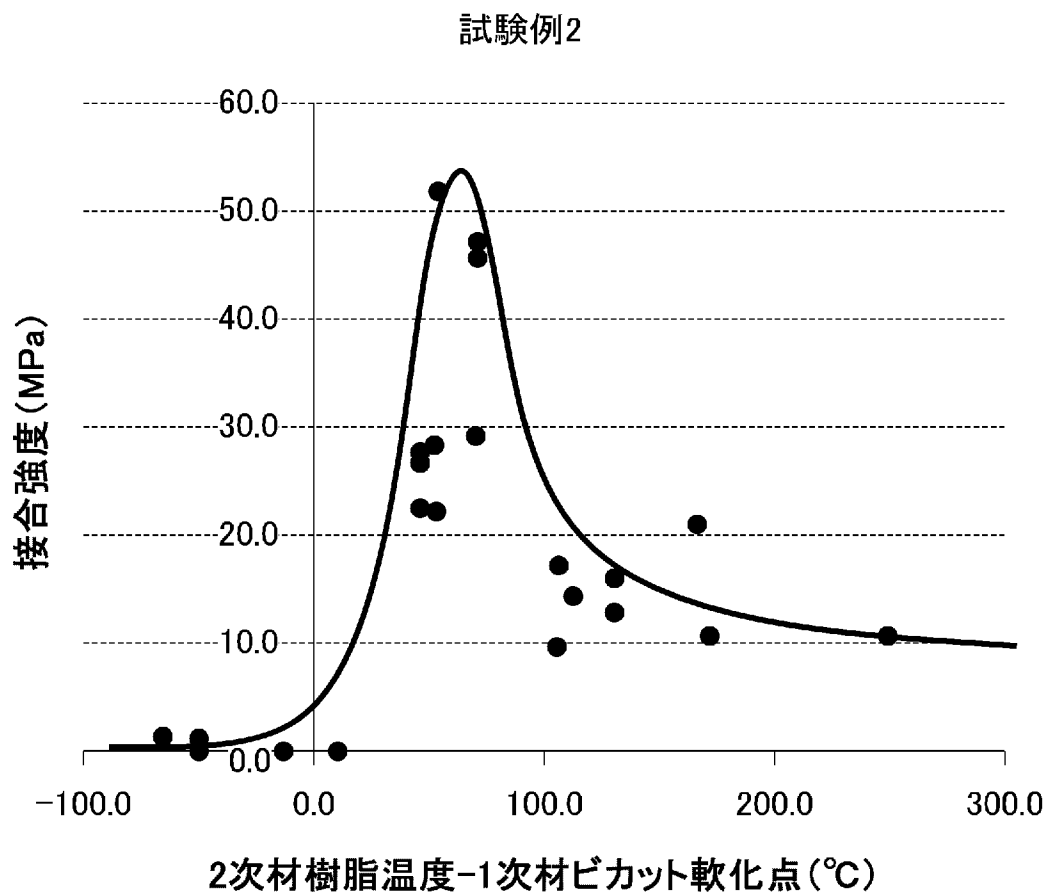
(C) 斜格子状



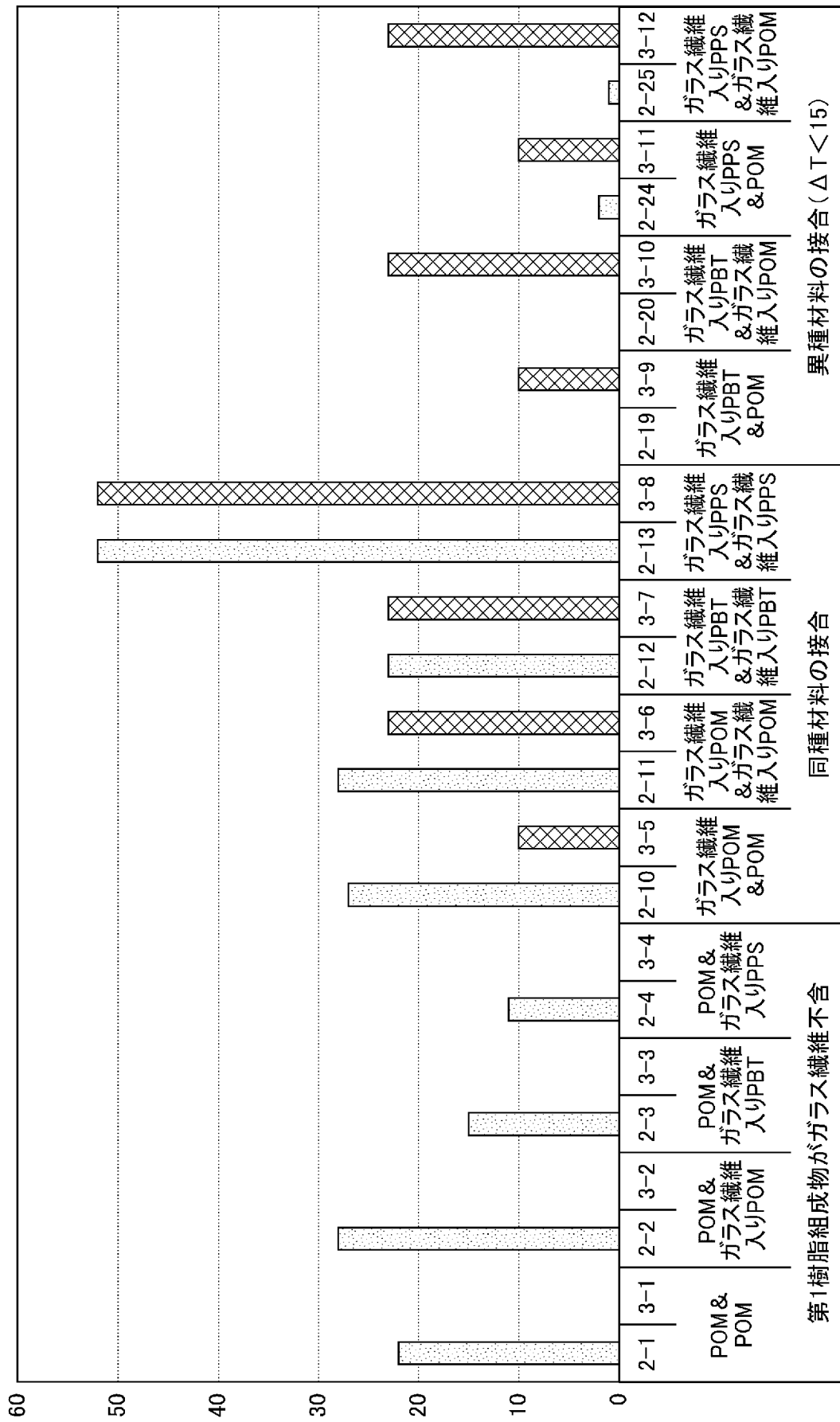
[図4]



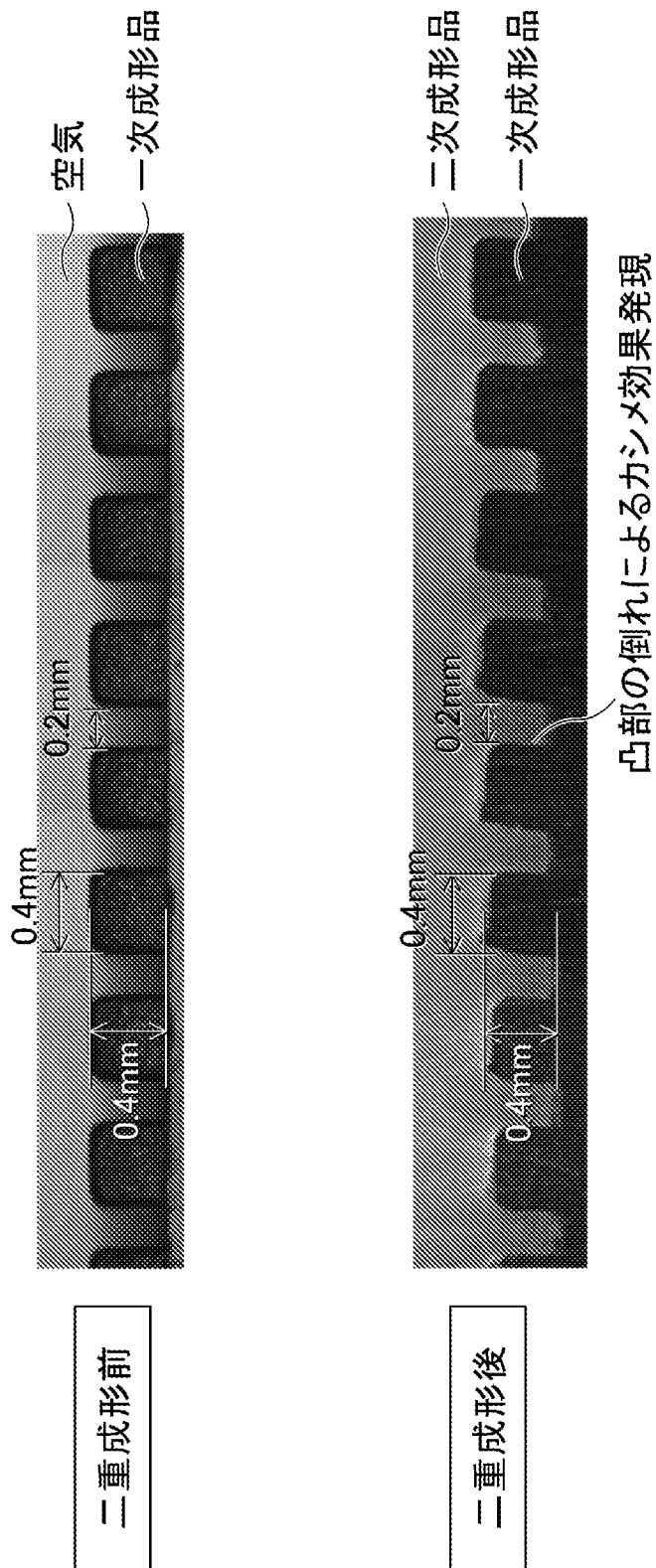
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/14(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)

B29C45/14

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2016-7836 A (Polyplastics Co., Ltd.), 18 January 2016 (18.01.2016), claims; paragraphs [0009], [0019], [0024], [0025], [0027], [0036], [0040], [0047], [0053] to [0056]; fig. 2 & CN 105291449 A	1, 2
X	WO 2015/033728 A1 (Polyplastics Co., Ltd.), 12 March 2015 (12.03.2015), claims; paragraphs [0007], [0018], [0024], [0030], [0058], [0069] to [0076]; fig. 1 to 3 & CN 105848854 A	1

☒ 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
29 August 2017 (29.08.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

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/JP2017/024997

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/125999 A1 (Polyplastics Co., Ltd.), 21 August 2014 (21.08.2014), claims 1 to 23; paragraphs [0008], [0041], [0049], [0066], [0069] to [0071], [0093] to [0127]; fig. 1 to 3 & US 2015/0367538 A1 claims 1 to 28; paragraphs [0010], [0053], [0061], [0078], [0081] to [0084], [0106] to [0149]; fig. 1 to 3 & KR 10-2015-0095951 A & CN 104995011 A	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C45/14(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. B29C45/14

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2016-7836 A（ポリプラスチックス株式会社） 2016.01.18, [特許請求の範囲], [0009], [0019], [0024], [0025], [0027], [0036], [0040], [0047], [0053] - [0056], [図2] & CN 105291449 A	1, 2
X	WO 2015/033728 A1（ポリプラスチックス株式会社） 2015.03.12, [請求の範囲], [0007], [0018], [0024], [0030], [0058], [0069] - [0076], [図1] - [図3] & CN 105848854 A	1

☒ 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

29.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

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）

今井 拓也

4 R

8376

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
X	WO 2014/125999 A1 (ポリプラスチックス株式会社) 2014.08.21, [請求項 1] - [請求項 23], [0008], [0041], [0049], [0066], [0069] - [0071], [0093] - [0127], [図 1] - [図 3] & US 2015/0367538 A1 [請求項 1] - [請求項 28], [0010], [0053], [0061], [0078], [0081] - [0084], [0106] - [0149], [図 1] - [図 3] & KR 10-2015-0095951 A & CN 104995011 A	1