

(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 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/057232 A1

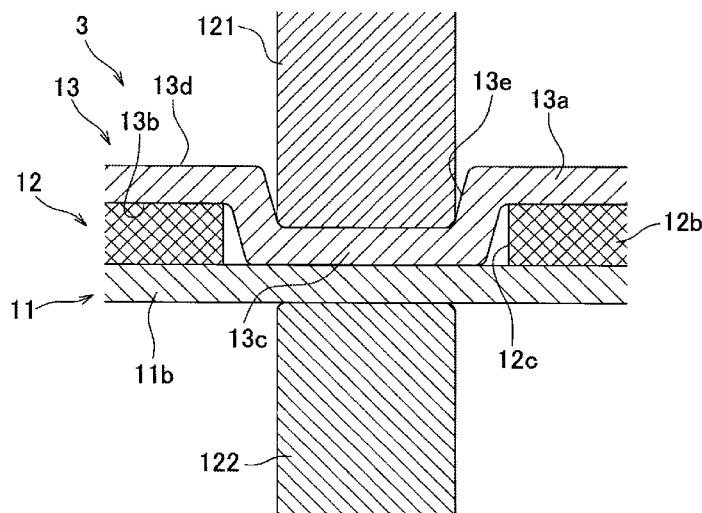
- (51) 国際特許分類:
B23K 11/11 (2006.01) *B23K 11/20* (2006.01)
B21D 47/04 (2006.01) *B62D 21/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078182
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 26 日(26.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-189824 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目 2 番 4 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 勝間 秀人(KATSUMA, Hideto). 岩谷 二郎(IWAYA, Jiro). 内藤 純也(NAITOU, Junya). 前田 康裕(MAEDA, Yasuhiro). 橋村 徹(HASHIMURA, Toru). 幸重 良平(YUKISHIGE, Ryohei).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
Osaka (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, KE, KG, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BONDING METHOD AND METHOD FOR PRODUCING HETEROGENEOUS MATERIAL BONDED BODY

(54) 発明の名称: 接合方法、及び、異種材接合体の製造方法



(57) Abstract: A bonding method for bonding a first frame member (11) and a second frame member (12) comprises: a projection formation step wherein a projection (13c) is formed by pressing in a predetermined region of a plate (13); a lamination step wherein flanges (11b, 12b) and the plate (13) are laminated such that the front end of the projection (13c) of the plate (13) is in contact with a flange (11b) and such that a flange (12b) is arranged between the flange (11b) and the plate (13); and a welding step wherein the projection (13c) is welded to the flange (11b) by sandwiching the laminate with a pair of electrodes (121, 122) such that the projection (13c) is pressed against the flange (11b) and by supplying a welding current between the pair of electrodes (121, 122).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/057232 A1



第1フレーム部材(11)と第2フレーム部材(12)とを接合する接合方法は、プレート(13)の所定領域にプレス加工で突起(13c)を形成する突起形成工程と、プレート(13)の突起(13c)の先端をフランジ(11b)に接触させるとともに、フランジ(11b)とプレート(13)との間にフランジ(12b)を配置させるように、フランジ(11b、12b)及びプレート(13)を積層する積層工程と、一対の電極(121、122)で突起(13c)をフランジ(11b)に押圧するように積層体を挟み、当該一対の電極(121、122)間に溶接電流を流して突起(13c)をフランジ(11b)に溶接する溶接工程とを含む。

明 細 書

発明の名称： 接合方法、及び、異種材接合体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、材質が異なる二種の金属部材を重ね合わせた部分の接合方法、及び、異種材接合体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、A L 系合金板よりも高い融点を持つ鋼板及び円形ブランクで当該合金板を挟むように積層された積層体を、一对の電極で加圧すると共に一对の電極間に溶接電流を流して、鋼板に円形ブランクをスポット溶接する接合方法について記載されている。この接合方法においては、一对の電極による加圧通電下で生じた円形ブランク中央部分の塑性変形による膨出変形部分が合金板の溶融部分を排除して鋼板にスポット溶接される。こうして、材質が異なる合金板及び鋼板を重ね合わせた部分が接合される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3400207号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献 1 に記載の接合方法においては、円形ブランクを電極で単に押圧して膨出変形部分を形成しているため、円形ブランクの膨出変形部分近傍には膨出変形部分形成時に皺が形成される。また、円形ブランクの膨出変形部分は、電極が円形ブランクに馴染みにくいため、安定した張出し形状とならず凹凸が形成されやすい。このため、円形ブランクの膨出変形部分を鋼板に溶接する際に鋼板と異材の間に空間ができ、スパッタが発生しやすくなる。このため、溶接品質が劣化し、接合強度も低下する。また、膨出変形部分が電極による押圧によって形成されるため、電極の磨耗が大きい。このため、形成された膨出変形部分に形状差が生じ、膨出変形部分

毎の鋼板との溶接品質にばらつきが生じる。さらに、電極の磨耗が大きい
ため、電極の寿命が短くなる。このような溶接品質の低下及びばらつきに伴い、
材質が異なる合金板及び鋼板を重ね合わせた部分の接合強度の低下及びば
らつきが生じるとともに、電極の寿命が短くなるという問題が生じる。

[0005] そこで、本発明の目的は、材質が異なる第 1 の金属部材と第 2 の金属部材
とを重ね合わせた部分の接合強度が向上すると共に安定し、電極の寿命も長
くすることが可能な接合方法及び異種材接合体の製造方法を提供すること
である。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様の接合方法は、第 1 の金属部材と、前記第 1 の金属部材と
異なる材質の第 2 の金属部材とを重ね合わせた部分の接合方法において、前
記第 1 の金属部材及び前記第 1 の金属部材と同じ材質の第 3 の金属部材のう
ちの少なくとも前記第 3 の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホ
ルダで挟み、当該所定領域をパンチで押圧することで前記第 3 の金属部材に
1 以上の突起を形成する突起形成工程と、前記突起形成工程で形成された前
記第 3 の金属部材の前記突起の先端を前記第 1 の金属部材に接触させるとと
もに、前記第 1 の金属部材と前記第 3 の金属部材との間に前記第 2 の金属部
材を配置させるように、前記第 1、第 2 及び第 3 の金属部材を積層する積層
工程と、前記積層工程によって積層された積層体の積層方向において、一対
の電極で前記突起を前記第 1 の金属部材に押圧するように前記積層体を挟み
、当該一対の電極間に溶接電流を流して前記突起を前記第 1 の金属部材に溶
接する溶接工程とを備えている。

[0007] これによると、第 1 の金属部材と第 3 の金属部材との間に第 2 の金属部材
が挟まれた状態で、突起を介して第 1 の金属部材と第 3 の金属部材とが溶接
される。これにより、材質が異なる第 1 の金属部材と第 2 の金属部材とを重ね
合わせた部分が接合される。この接合方法における突起形成工程で予め 1
以上の突起を形成することで、突起形成時の皺が金属部材に形成されにくく
なる。このため、突起と第 1 の金属部材とを溶接する際に、スパッタが発生

しにくくなって溶接品質が向上し、接合強度も向上する。また、第3の金属部材に予め形成された1以上の突起を第1の金属部材に接触させて一对の電極から溶接電流を流すことで、突起と第1の金属部材とを溶接しているため、電極で突起を形成する必要がなくなって、電極の寿命が長くなるとともに、突起の形状誤差が生じにくくなって溶接品質が安定する。このように溶接品質が向上すると共に安定するため、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合強度が向上すると共に安定し、電極の寿命も長くなる。

[0008] 本発明の一態様において、前記第2の金属部材の所定領域に1以上の前記突起を挿入することが可能な大きさの1以上の貫通孔を形成する貫通孔形成工程をさらに備えている。そして、前記積層工程において、1以上の前記突起を前記貫通孔に挿入しつつ前記第1、第2及び第3の金属部材を積層することが好ましい。これにより、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分がより強固に接合される。

[0009] また、本発明の一態様において、前記貫通孔形成工程において、前記第2の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟み、当該所定領域をパンチで打ち抜くことで前記貫通孔を形成することが好ましい。これにより、貫通孔形成時に第2の金属部材にバリが形成されにくくなる。このため、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分がより一層強固に接合される。

[0010] また、本発明の一態様において、前記溶接工程において、前記一对の電極で前記突起及び前記第1の金属部材の前記突起と対向する領域を挟みつつ当該一对の電極間に溶接電流を流すことが好ましい。これにより、第3の金属部材に形成された突起と第1の金属部材との溶接品質がより向上する。

[0011] また、本発明の一態様において、前記突起形成工程において、前記第3の金属部材に複数の前記突起が形成され、前記溶接工程において、前記一对の電極で前記複数の突起及び前記第1の金属部材の前記複数の突起と対向する領域を挟みつつ当該一对の電極間に溶接電流を流すことが好ましい。これに

より、第3の金属部材に形成された複数の突起を第1の金属部材に効果的に溶接することが可能となる。

[0012] また、本発明の一態様の異種材接合体の製造方法は、第1の金属部材と、前記第1の金属部材と異なる材質の第2の金属部材とを重ね合わせて接合された異種材接合体の製造方法において、前記第1の金属部材及び前記第1の金属部材と同じ材質の第3の金属部材のうちの少なくとも前記第3の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟み、当該所定領域をパンチで押圧することで前記第3の金属部材に1以上の突起を形成する突起形成工程と、前記突起形成工程で形成された前記第3の金属部材の前記突起の先端を前記第1の金属部材に接触させると共に、前記第1の金属部材と前記第3の金属部材との間に前記第2の金属部材を配置させるように、前記第1、第2及び第3の金属部材を積層する積層工程と、前記積層工程によって積層された積層体の積層方向において、一对の電極で前記突起を前記第1の金属部材に押圧するように前記積層体を挟み、当該一对の電極間に溶接電流を流して前記突起を前記第1の金属部材に溶接する溶接工程とを備えている。

[0013] これによると、第1の金属部材と第3の金属部材との間に第2の金属部材が挟まれた状態で、突起を介して第1の金属部材と第3の金属部材とが溶接される。これにより、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分が接合された異種材接合体を製造することができる。この製造方法における突起形成工程で予め1以上の突起を形成することで、突起形成時の皺が金属部材に形成されにくくなる。このため、突起と第1の金属部材とを溶接する際に、スパッタが発生しにくくなって溶接品質が向上し、接合強度も向上する。また、第3の金属部材に予め形成された1以上の突起を第1の金属部材に接触させて一对の電極から溶接電流を流すことで、突起と第1の金属部材とを溶接しているため、電極で突起を形成する必要がなくなると、電極の寿命が長くなるとともに、突起の形状誤差が生じにくくなって溶接品質が安定する。このように溶接品質が向上すると共に安定するため、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合

強度が向上すると共に安定し、電極の寿命も長くなる。

発明の効果

[0014] 本発明の一態様の接合方法によると、第1の金属部材と第3の金属部材との間に第2の金属部材が挟まれた状態で、突起を介して第1の金属部材と第3の金属部材とが溶接される。これにより、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分が接合される。この接合方法における突起形成工程で予め1以上の突起を形成することで、突起形成時の皺が金属部材に形成されにくくなる。このため、突起と第1の金属部材とを溶接する際に、スパッタが発生しにくくなって溶接品質が向上し、接合強度も向上する。また、第3の金属部材に予め形成された1以上の突起を第1の金属部材に接触させて一対の電極から溶接電流を流すことで、突起と第1の金属部材とを溶接しているため、電極で突起を形成する必要がなくなって、電極の寿命が長くなるとともに、突起の形状誤差が生じにくくなって溶接品質が安定する。このように溶接品質が向上すると共に安定するため、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合強度が向上すると共に安定し、電極の寿命も長くなる。

また、本発明の一態様の異種材接合体の製造方法によると、第1の金属部材と第3の金属部材との間に第2の金属部材が挟まれた状態で、突起を介して第1の金属部材と第3の金属部材とが溶接される。これにより、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分が接合された異種材接合体を製造することができる。この製造方法における突起形成工程で予め1以上の突起を形成することで、突起形成時の皺が金属部材に形成されにくくなる。このため、突起と第1の金属部材とを溶接する際に、スパッタが発生しにくくなって溶接品質が向上し、接合強度も向上する。また、第3の金属部材に予め形成された1以上の突起を第1の金属部材に接触させて一対の電極から溶接電流を流すことで、突起と第1の金属部材とを溶接しているため、電極で突起を形成する必要がなくなって、電極の寿命が長くなるとともに、突起の形状誤差が生じにくくなって溶接品質が安定する。このよう

に溶接品質が向上すると共に安定するため、材質が異なる第1の金属部材と第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合強度が向上すると共に安定し、電極の寿命も長くなる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係る製造方法によって製造されたサブフレームが採用されたフレーム構造体の概略斜視図である。

[図2]図1に示すサブフレームの概略斜視図である。

[図3]図2に示すIII-III線に沿った断面図である。

[図4A]図2に示すプレートの所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟んだ状況を示す図である。

[図4B]パンチでプレートの所定領域に突起を形成したときの状況を示す図である。

[図5A]図2に示すフランジの所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟んだ状況を示す図である。

[図5B]パンチでフランジの所定領域に貫通孔を形成したときの状況を示す図である。

[図6A]貫通孔に突起を挿入するときの状況を示す図である。

[図6B]突起の先端とフランジとの接触部分を溶接するときの状況を示す図である。

[図7]第1変形例に係るサブフレームの部分斜視図である。

[図8]第2変形例に係るルーフサイドレール、サイドフレーム、ルーフフレーム及びプレートの部分断面図である。

[図9A]第3変形例に係るサブフレームの拡大平面図である。

[図9B]図9Aに示すIX-IX線に沿った断面図である。

[図10]第4変形例に係る複数の突起の先端とフランジとの接触部分を溶接するときの状況を示す図である。

[図11]第5変形例に係るサブフレームの部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態に係る製造方法によって製造されたサブフレーム（異種材接合体）が採用されたフレーム構造体１００について、図１～図３を参照しつつ以下に説明する。

[0017] 本実施形態におけるフレーム構造体１００は、自動車などの車両のエンジンや減速機などを支え、足回りの支持部品などが取り付けられるものである。フレーム構造体１００は、図１に示すように、前後方向Ａに延在する一対のサイドフレーム１，２と、左右方向Ｂに延在し一対のサイドフレーム１，２間を繋ぐサブフレーム３，４とを有する。本実施形態のサイドフレーム１，２は、鋼製の角パイプから構成されているが、特に限定するものではない。

[0018] サブフレーム３，４は、いずれも同じ構成を有しているため、一方のサブフレーム３について説明し、サブフレーム４の説明を省略する。サブフレーム３は、図２に示すように、第１フレーム部材１１と、第１フレーム部材１１の上側に配置された第２フレーム部材１２とを有し、略角パイプ形状を有する。第１フレーム部材１１は、左右方向Ｂに延在する凹部１１ａ及び一対のフランジ１１ｂが形成されるように、鋼板（Ｆｅ系合金板またはＦｅ板）が折り曲げられて構成されている。

[0019] 第２フレーム部材１２は、左右方向Ｂに延在する凹部１２ａ及び一対のフランジ１２ｂが形成されるように、ＡＬ系合金板（又はＡＬ板）が折り曲げられて構成されている。このように第２フレーム部材１２は、第１フレーム部材１１とは異なる材質から構成されている。第２フレーム部材１２のフランジ１２ｂのそれぞれには、図３に示すように、厚み方向に貫通する複数の貫通孔１２ｃが形成されている。複数の貫通孔１２ｃは、左右方向Ｂに沿って等間隔に配置されている。貫通孔１２ｃは、円形平面形状を有する。

[0020] サブフレーム３は、図２に示すように、第２フレーム部材１２のフランジ１２ｂ上にそれぞれ配置された一対のプレート１３を有する。つまり、プレート１３は、第１フレーム部材１１のフランジ１１ｂとの間に第２フレーム部材１２のフランジ１２ｂを挟む位置に配置されている。プレート１３は、

第1フレーム部材11と同じ材質の鋼板（Fe系合金板またはFe板）からなり、左右方向Bに長尺に延在している。プレート13は、図3に示すように、左右方向Bに延在するプレート本体13aと、プレート本体13aの下面13bから部分的に突出した複数の突起13cと、突起13cの形成によって上面13dに形成された複数の穴13eとを有する。これら複数の突起13cと複数の穴13eは、フランジ12bの貫通孔12cに対応して、左右方向Bに沿って等間隔に配置されている。また、複数の突起13cは、円形平面形状を有し、貫通孔12cに挿通可能なサイズに形成されている。つまり、突起13cの直径は、貫通孔12cの直径よりも小さく形成されている。また、プレート13の下面13bからの突起13cの突出長は、プレート13をフランジ12b上に配置したときに突起13cがフランジ11bと接触可能な長さであり、本実施形態においてはフランジ12bの厚みとほぼ同じ長さに形成されている。

[0021] プレート13は、複数の突起13cが第2フレーム部材12のフランジ12bに形成された貫通孔12cに挿入された状態で、当該突起13cの先端が第1フレーム部材11のフランジ11bに溶接されている。これにより、第2フレーム部材12のフランジ12bが第1フレーム部材11のフランジ11bとプレート13との間で両者に挟まれる。こうして、第1フレーム部材11と第2フレーム部材12との重なり部分であるフランジ11b、12b同士が接合され、サブフレーム3が構成されている。

[0022] 続いて、サブフレーム3の製造方法について、図4～図6を参照しつつ以下に説明する。サブフレーム3を製造する際は、互いに異なる材質からなる第1フレーム部材11と第2フレーム部材12とを接合する必要がある。つまり、サブフレーム3の製造方法には、これら異種材を接合する接合方法も含まれる。本実施形態における接合方法には、後述する、突起形成工程、貫通孔形成工程、第1フレーム部材形成工程、第2フレーム部材形成工程、積層工程、溶接工程などが含まれる。

[0023] サブフレーム3を製造するには、図4に示すように、プレート本体13a

に突起 13 c をプレス加工で形成する（突起形成工程）。つまり、図 4 A に示すように、突起 13 c が形成される前のプレート本体 13 a をダイ 101 及びブランクホルダ 102 で挟む。ダイ 101 及びブランクホルダ 102 は、プレート本体 13 a の突起 13 c が形成される所定領域 S1 の周囲を挟む。この後、図 4 B に示すように、円柱状のパンチ 103 でプレート本体 13 a の所定領域 S1 を押圧する。こうして、プレート 13 に突起 13 c が形成される。このとき、プレート本体 13 a の上面 13 d には、突起 13 c の形成によって窪んだ穴 13 e が形成される。このような工程を繰り返し行うことでプレート 13 に複数の突起 13 c と共に複数の穴 13 e が形成される。なお、突起形成工程において、複数の突起 13 c 及び複数の穴 13 e を、複数のパンチ 103 で一度に形成してもよい。この場合も、突起 13 c が形成されるプレート本体 13 a の所定領域 S1 のそれぞれの周囲は、ダイ 101 及びブランクホルダ 102 によって挟まれていることが好ましい。このような突起形成工程により、プレート 13 に複数の突起 13 c が形成されても、プレート本体 13 a に皺がほとんど形成されない。この結果、後述の溶接工程において、スパッタが生じにくくなる。

[0024] また、サブフレーム 3 を製造するには、図 5 A 及び図 5 B に示すように、凹部 12 a や一対のフランジ 12 b が形成される前の第 2 フレーム部材 12 を構成する AL 系合金板であってフランジ 12 b に対応する部分に、複数の貫通孔 12 c をプレス加工で形成する（貫通孔形成工程）。つまり、図 5 A に示すように、AL 系合金板のフランジ 12 b に対応する部分をダイ 111 及びブランクホルダ 112 で挟む。ダイ 111 及びブランクホルダ 112 は、フランジ 12 b の貫通孔 12 c が形成される所定領域 S2 の周囲を挟む。この後、図 5 B に示すように、円柱状のパンチ 114 でフランジ 12 b に対応する部分の所定領域 S2 を打ち抜く。パンチ 114 は、突起 13 c を形成するパンチ 103 の直径よりも若干大きな直径を有している。こうして、フランジ 12 b に対応する部分に直径が突起 13 c よりも大きい貫通孔 12 c が形成される。つまり、後述の積層工程において、突起 13 c を挿入するこ

とが可能な貫通孔 1 2 c が形成される。このような工程を繰り返し行うことで、第 2 フレーム部材 1 2 のフランジ 1 2 b に対応する部分に複数の貫通孔 1 2 c が形成される。なお、貫通孔形成工程において、複数の貫通孔 1 2 c を、複数のパンチ 1 1 4 で一度に形成してもよい。この場合も、貫通孔 1 2 c が形成されるフランジ 1 2 b に対応する部分の所定領域 S 2 のそれぞれの周囲は、ダイ 1 1 1 及びブランクホルダ 1 1 2 によって挟まれていることが好ましい。このような貫通孔形成工程により、フランジ 1 2 b に対応する部分に複数の貫通孔 1 2 c が形成されても、フランジ 1 2 b に対応する部分にバリがほとんど形成されない。この結果、後述の積層工程において、フランジ 1 1 b, 1 2 b 及びプレート 1 3 を隙間なく積層させた状態で、突起 1 3 c と第 1 フレーム部材 1 1 とを溶接することが可能となる。このため、フランジ 1 1 b, 1 2 b の重ね合わせた部分がより一層強固に接合される。なお、貫通孔形成工程は、突起形成工程の前、突起形成工程の後、及び、突起形成工程と同時のいずれのタイミングに行われてもよい。

[0025] 貫通孔形成工程の後、凹部 1 2 a 及び一対のフランジ 1 2 b を形成するように、複数の貫通孔 1 2 c が形成された A L 系合金板を折り曲げる。こうして、第 2 フレーム部材 1 2 が形成される（第 2 フレーム部材形成工程）。

[0026] 第 1 フレーム部材 1 1 を構成する鋼板を、凹部 1 1 a 及び一対のフランジ 1 1 b が形成されるように折り曲げる。こうして、第 1 フレーム部材 1 1 が形成される（第 1 フレーム部材形成工程）。なお、第 1 フレーム部材形成工程は、後述の積層工程前に行われていればよい。

[0027] 突起形成工程、第 1 及び第 2 フレーム部材形成工程の後に、図 6 A に示すように、第 1 フレーム部材 1 1 のフランジ 1 1 b 上に第 2 フレーム部材 1 2 のフランジ 1 2 b を積層して、フランジ 1 1 b, 1 2 b 同士を重ね合わせる。その後、図 6 B に示すように、プレート 1 3 をフランジ 1 2 b 上に積層する。つまり、フランジ 1 1 b とプレート 1 3 との間にフランジ 1 2 b が配置されるように、フランジ 1 1 b, 1 2 b 及びプレート 1 3 を積層する（積層工程）。このとき、プレート 1 3 の突起 1 3 c のそれぞれをフランジ 1 2 b

の複数の貫通孔 1 2 c に挿入し、当該各突起 1 3 c の先端をフランジ 1 1 b に接触させる。

[0028] 積層工程の後に、公知のスポット溶接機の円柱状の一对の電極 1 2 1, 1 2 2 で、図 6 B に示すように、フランジ 1 1 b, 1 2 b 及びプレート 1 3 の積層体を挟む。このとき、電極 1 2 1 が突起 1 3 c と対向するように穴 1 3 e 内に配置され、電極 1 2 2 がフランジ 1 1 b の突起 1 3 c と対向する領域と対向するように配置される。そして、一对の電極 1 2 1, 1 2 2 で積層体を積層方向（図 6 A 及び図 6 B の中上下方向）に加圧しつつ、一对の電極 1 2 1, 1 2 2 間に溶接電流を流す。つまり、一对の電極 1 2 1, 1 2 2 で突起 1 3 c をフランジ 1 1 b に押圧するように、突起 1 3 c 及びフランジ 1 1 b の突起 1 3 c と対向する領域を挟みつつ一对の電極 1 2 1, 1 2 2 間に溶接電流を流す（溶接工程）。これにより、突起 1 3 c の先端とフランジ 1 1 b との接触部分が溶融し接合される。このような工程を繰り返し行うことで、プレート 1 3 の複数の突起 1 3 c とフランジ 1 1 b とが溶接される。なお、複数対の電極 1 2 1, 1 2 2 で複数の突起 1 3 c をフランジ 1 1 b に一度に溶接してもよい。こうして、プレート 1 3 とフランジ 1 1 b との間にあるフランジ 1 2 b とフランジ 1 1 b との重なり部分が接合され、サブフレーム 3 が製造される。

[0029] 以上のように、サブフレーム 3 の製造方法及び第 1 フレーム部材 1 1 と第 2 フレーム部材 1 2 とを重ね合わせた部分の接合方法によると、第 1 フレーム部材 1 1 のフランジ 1 1 b とプレート 1 3 との間に第 2 フレーム部材 1 2 のフランジ 1 2 b が挟まれた状態で、突起 1 3 c を介してフランジ 1 1 b とプレート 1 3 とが溶接される。これにより、材質が異なる第 1 フレーム部材 1 1 と第 2 フレーム部材 1 2 とを重ね合わせた部分（すなわち、一对のフランジ 1 1 b, 1 2 b 同士を重ね合わせた部分）が接合されたサブフレーム 3, 4（異種材接合体）を製造することができる。この製造方法及び接合方法における突起形成工程で予め突起 1 3 c を形成することで、突起形成時の皺がプレート 1 3 に形成されにくくなる。このため、突起 1 3 c とフランジ 1

1 bとをスポット溶接する際に、スパッタが発生しにくくなって溶接品質が向上し、接合強度も向上する。また、プレート13に予め形成された突起13cをフランジ11bに接触させて一对の電極121, 122から溶接電流を流すことで、突起13cとフランジ11bとを溶接しているため、突起13c側に配置された電極121で突起13cを形成する必要がなくなって、電極121の寿命が長くなる。また、電極121ではなく専用のパンチ103で突起13cを形成しているため、突起13cの形状誤差が生じにくくなって溶接品質が安定する。このように溶接品質が向上すると共に安定するため、材質が異なる第1フレーム部材11のフランジ11bと第2フレーム部材12のフランジ12bとを重ね合わせた部分の接合強度が向上すると共に安定し、電極121の寿命も長くなる。

[0030] また、サブフレーム3の製造方法及び接合方法においては、第2フレーム部材12の一对のフランジ12bに、積層工程において、突起13cを挿入するための複数の貫通孔12cを形成する貫通孔形成工程が行われる。これにより、プレート13の突起13cがフランジ12bの貫通孔12cに挿入された状態でフランジ11bに溶接される。このため、材質が異なる第1フレーム部材11のフランジ11bと第2フレーム部材12のフランジ12bとを重ね合わせた部分がより強固に接合される。

[0031] また、溶接工程では、一对の電極121, 122で突起13cとフランジ11bの突起13cと対向する領域を挟みつつ一对の電極121, 122間に溶接電流を流すことで、突起13cとフランジ11bとをスポット溶接している。これにより、プレート13の突起13cとフランジ11bとの溶接品質がより向上する。

[0032] 上述の実施形態におけるサブフレーム3は、第1フレーム部材11のフランジ11bと第2フレーム部材12のフランジ12bとを重ね合わせた部分を、これら部材とは別部材のプレート13を用いて接合していたが、プレート13に相当する押さえ部113がフランジ11bに一体的に形成されていてもよい。この第1変形例における第1フレーム部材11のフランジ11b

の端部には、図 7 に示すように、第 1 フレーム部材 1 1 を構成する鋼板が折り返されてなる押さえ部 1 1 3 が形成されている。押さえ部 1 1 3 は、フランジ 1 1 b との間においてフランジ 1 2 b を挟む位置に配置されている。押さえ部 1 1 3 は、上述のプレート 1 3 がフランジ 1 1 b の左右方向 B に沿う端部に一体的に接続されたものと同様のものである。

[0033] 第 1 変形例におけるサブフレーム 3 の製造方法及び接合方法では、上述の突起形成工程、第 1 フレーム部材形成工程、積層工程が若干異なるだけでそれ以外はほぼ同様である。つまり、突起形成工程では、第 1 フレーム部材 1 1 を構成する鋼板の押さえ部 1 1 3 に対応する部分に、上述のプレート 1 3 と同様に突起 1 3 c をプレス加工で形成する。第 1 フレーム部材形成工程では、複数の突起 1 3 c 及び複数の穴 1 3 e が形成された第 1 フレーム部材 1 1 を構成する鋼板を、凹部 1 1 a 及び一対のフランジ 1 1 b が形成されるように折り曲げる。このとき、押さえ部 1 1 3 に対応する部分は、折り曲げずにフランジ 1 1 b と同一平面状に配置させておく。積層工程では、第 1 フレーム部材 1 1 のフランジ 1 1 b 上に第 2 フレーム部材 1 2 のフランジ 1 2 b を積層して、フランジ 1 1 b, 1 2 b 同士を重ね合わせる。その後、図 7 に示すように、押さえ部 1 1 3 とフランジ 1 1 b との間にフランジ 1 2 b が挟まれるように、第 1 フレーム部材 1 1 を構成する鋼板の押さえ部 1 1 3 に対応する部分を折り曲げて、押さえ部 1 1 3, フランジ 1 1 b, 1 2 b を積層する。このとき、押さえ部 1 1 3 の突起 1 3 c のそれぞれをフランジ 1 2 b の複数の貫通孔 1 2 c に挿入し、当該各突起 1 3 c の先端をフランジ 1 1 b に接触させる。そして、上述の実施形態と同様に溶接工程が行われることで、押さえ部 1 1 3 とフランジ 1 1 b との間にあるフランジ 1 2 b とフランジ 1 1 b との重なり部分が接合され、サブフレーム 3 が製造される。

[0034] 上述の接合方法は、サブフレーム 3 以外のものでも採用可能である。図 8 に示すように、例えば、自動車などの車体側部フレームに含まれるレールルーフサイド 2 0 1 に接合されるサイドフレーム 2 0 2 と、サイドフレーム 2 0 2 と材質の異なるルーフフレーム 2 0 3 とを重ね合わせた部分を接合する

ことも可能である。レールルーフサイド201は、鋼板（Fe系合金板またはFe板）で閉断面化し、上側のフランジ201a及び下側のフランジ201bを上下方向に重ね合わせて溶接により接合されてなる。

[0035] サイドフレーム202は、鋼板（Fe系合金板またはFe板）が折り曲げられて構成されており、レールルーフサイド201の外側に配置されている。サイドフレーム202は、フランジ202aと、湾曲部202bと、フランジ202aと湾曲部202bとを繋ぐ繋ぎ部202cとを有する。フランジ202aは、レールルーフサイド201のフランジ201aと上下方向に重ね合わせて溶接により接合されている。

[0036] ルーフフレーム203は、AL系合金板（又はAL板）が折り曲げられて構成されている。ルーフフレーム203は、フランジ203aと、湾曲したルーフ部203bと、フランジ203aとルーフ部203bとを繋ぐ繋ぎ部203cとを有する。フランジ203aは、フランジ202aと上下方向に重ね合わせて接合されている。フランジ203aには、厚み方向（上下方向）に貫通する貫通孔203dが形成されている。貫通孔203dは、円形平面形状を有する。

[0037] ルーフフレーム203のフランジ203a上には、プレート204が積層されている。プレート204は、サイドフレーム202と同じ材質の鋼板（Fe系合金板またはFe板）からなり、図8中紙面垂直方向に延在している。プレート204はプレート本体204aと、プレート本体204aの下面204bから部分的に突出した突起204cと、突起204cの形成によって上面204dに形成された穴204eとを有する。突起204cと穴204eは、フランジ202aの貫通孔202dと対向する位置に配置されている。また、突起204cは、円形平面形状を有し、貫通孔203dに挿通可能なサイズに形成されている。つまり、突起204cの直径は、貫通孔203dの直径よりも小さく形成されている。また、プレート204の下面204bからの突起204cの突出長は、プレート204をフランジ203a上に配置したときに突起204cがフランジ202aと接触可能な長さであり

、本変形例においてはフランジ２０３ aの厚みとほぼ同じ長さに形成されている。

[0038] プレート２０４は、突起２０４ cが貫通孔２０３ dに挿入された状態で、当該突起２０４ cの先端がフランジ２０２ aに溶接されている。これにより、ルーフフレーム２０３のフランジ２０３ aがサイドフレーム２０２のフランジ２０２ aとプレート２０４との間に挟まれる。こうして、サイドフレーム２０２とルーフフレーム２０３との重なり部分であるフランジ２０２ a，２０３ a同士が接合される。

[0039] サイドフレーム２０２とルーフフレーム２０３との接合方法も上述の実施形態とほぼ同様である。つまり、突起形成工程では、プレート本体２０４ aに突起２０４ cを上述の実施形態と同様にプレス加工で形成する。貫通孔形成工程では、ルーフフレーム２０３を構成するＡＬ系合金板であってフランジ２０３ aに対応する部分に、貫通孔２０３ dを上述の実施形態と同様にプレス加工で形成する。貫通孔形成工程の後、当該ＡＬ系合金板を折り曲げてルーフフレーム２０３を形成する（ルーフフレーム形成工程）。また、サイドフレーム２０２を構成する鋼板を折り曲げてサイドフレーム２０２を形成する（サイドフレーム形成工程）

[0040] 突起形成工程、ルーフフレーム形成工程及びサイドフレーム形成工程の後、サイドフレーム２０２のフランジ２０２ a上にルーフフレーム２０３のフランジ２０３ aを積層して、フランジ２０２ a，２０３ a同士を重ね合わせる。その後、プレート２０４をフランジ２０３ a上に積層する。つまり、フランジ２０２ aとプレート２０４との間にフランジ２０３ aが配置されるように、フランジ２０２ a，２０３ a及びプレート２０４を積層する（積層工程）。このとき、プレート２０４の突起２０４ cをフランジ２０３ aの貫通孔２０３ dに挿入し、当該突起２０４ cの先端をフランジ２０２ aに接触させる。この後、上述の実施形態と同様に、一对の電極でフランジ２０２ a，２０３ a及びプレート２０４の積層体を挟む。つまり、一对の電極で突起２０４ cがフランジ２０２ aに押圧されるように、突起２０４ c及びフラン

ジ 2 0 2 a の突起 2 0 4 c と対向する領域を挟みつつ一対の電極間に溶接電流を流す（溶接工程）。これにより、突起 2 0 4 c の先端とフランジ 2 0 2 a との接触部分が溶融し接合される。こうして、プレート 2 0 4 とフランジ 2 0 2 a との間にあるフランジ 2 0 3 a とフランジ 2 0 2 a との重なり部分が接合される。この後、フランジ 2 0 2 a とレールルーフサイド 2 0 1 のフランジ 2 0 1 a とが溶接されることで、ルーフフレーム 2 0 3 と接合されたサイドフレーム 2 0 2 と、レールルーフサイド 2 0 1 とが接合される。

[0041] このような第 2 変形例においても、上述の実施形態と同様な部分においては、同じ効果を得ることが可能となる。

[0042] また、上述の実施形態においては、突起 1 3 c を挿入するための貫通孔 1 2 c がフランジ 1 2 b に形成されていたが、図 9 A に示すように、フランジ 1 2 b には貫通孔 1 2 c に代えて切り欠き部 1 2 c 1 が形成されていてもよい。切り欠き部 1 2 c 1 は、左右方向 B と直交する方向の外側（図 9 A 中下方）に向かって解放している。この第 3 変形例における第 1 フレーム部材 1 1 と第 2 フレーム部材 1 2 との接合方法では、貫通孔 1 2 c に代えて切り欠き部 1 2 c 1 をフランジ 1 2 b にプレス加工によって形成する切り欠き部形成工程が貫通孔形成工程に代えて行われればよい。そして、積層工程において、図 9 B に示すように、突起 1 3 c が切り欠き部 1 2 c 1 に挿入され、プレート 1 3、フランジ 1 1 b、1 2 b が積層されればよい。この後、上述の実施形態と同様な溶接工程が行われることで、第 1 フレーム部材 1 1 と第 2 フレーム部材 1 2 とが接合され、上述と同様の効果を得ることができる。

[0043] また、上述の実施形態における溶接工程では、突起 1 3 c 及びフランジ 1 1 b の突起 1 3 c と対向する領域を一対の電極 1 2 1、1 2 2 で個別に挟んで、突起 1 3 c を 1 つずつフランジ 1 1 b に溶接していたが、複数の突起 1 3 c をフランジ 1 1 b に一度に溶接してもよい。この第 4 変形例においては、図 1 0 に示すように、複数の突起 1 3 c 及びフランジ 1 1 b の突起 1 3 c と対向する複数の領域を挟むことが可能なように、左右方向 B に延在する一対の電極 2 2 1、2 2 2 を採用する。そして、複数の突起 1 3 c をフランジ

1 1 bに押圧するように、当該一对の電極 2 2 1, 2 2 2で複数の突起 1 3 c及びフランジ 1 1 bの突起 1 3 cと対向する複数の領域を挟みつつ、一对の電極 2 2 1, 2 2 2間に溶接電流を流す。これにより、複数の突起 1 3 cの先端とフランジ 1 1 bとの接触箇所が溶融し、複数の突起 1 3 cをフランジ 1 1 bに効果的に溶接することが可能となる。

[0044] また、上述の実施形態においては、突起 1 3 cを1つずつ挿入することが可能な複数の貫通孔 1 2 cがフランジ 1 2 bに形成されていたが、図 1 1に示すように、フランジ 1 2 bには複数の突起 1 3 cを挿入することが可能な大きさの貫通孔 1 2 c 2が形成されていてもよい。貫通孔 1 2 c 2は、左右方向 Bに沿って長尺な長孔形状を有している。この第5変形例における第1フレーム部材 1 1と第2フレーム部材 1 2との接合方法では、貫通孔形成工程において、貫通孔 1 2 cに代えて貫通孔 1 2 c 2がフランジ 1 2 bにプレス加工によって形成されればよい。そして、積層工程において、図 1 1に示すように、複数の突起 1 3 cを貫通孔 1 2 c 2に挿入し、プレート 1 3、フランジ 1 1 b, 1 2 bを積層する。この後、上述の実施形態と同様な溶接工程が行われることで、第1フレーム部材 1 1と第2フレーム部材 1 2とが接合され、上述と同様の効果を得ることができる。なお、第3変形例の切り欠き部 1 2 c 1を上述の貫通孔 1 2 c 2と同様に長尺な切り欠き部とし、積層工程において、複数の突起 1 3 cを当該切り欠き部に挿入し、プレート 1 3、フランジ 1 1 b, 1 2 bを積層してもよい。

[0045] また、上述の実施形態においては、フランジ 1 1 bの突起 1 3 cと対向する領域が平坦であるが、フランジ 1 1 bの当該領域に突起 1 3 cに向かって突出する突起が形成されていてもよい。こうすれば、フランジ 1 2 bの厚みが大きくても、プレート 1 3の突起 1 3 cの突出長だけを長くする必要がなくなり、突起 1 3 cが形成しやすくなる。

[0046] 以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能なものである。上述の実施形態及び各変形例における接合

方法及び製造方法においては、第1の金属部材と、第1の金属部材と異なる材質の第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合に採用することができる。つまり、接合方法及び製造方法は、上述のサブフレーム3, 4の製造などに限らず、互いに異なる金属部材同士を接合してなるものに採用することが可能である。

[0047] また、上述の実施形態においては、第1フレーム部材11がFe系合金またはFeから構成されているが、アルミ合金又はアルミニウムから構成されていてもよい。この場合、プレート13もアルミ合金又はアルミニウムから構成され、第2フレーム部材12が、例えばFe系合金またはFeから構成されていてもよい。また、第1フレーム部材11とプレート13は、溶接可能な同じ材質の金属から構成されていれば、どのような金属から構成されていてもよい。また、第2フレーム部材12は、第1フレーム部材11及びプレート13と異なる金属から構成されていれば、どのような金属から構成されていてもよい。

[0048] 上述の実施形態及び各変形例における接合方法においては、貫通孔形成工程又は切り欠き部形成工程が含まれているが、貫通孔形成工程又は切り欠き部形成工程が含まれていなくてもよい。要するに、積層工程において、突起13cが貫通孔12cに挿入されずに、単にフランジ12bがフランジ11bとプレート13との間に配置され、溶接工程で突起13cとフランジ11bとが溶接されることで、フランジ12bがフランジ11bとプレート13との間に挟まれてフランジ11b, 12bの重なり合う部分が接合されればよい。これにおいても上述と同様な効果を得ることが可能となる。

[0049] また、上述の貫通孔形成工程では、プレス加工によって貫通孔12c, 12c2が形成されているが、ドリルなどで貫通孔が形成されていてもよい。また、突起13c, 204c及び貫通孔12c, 12c2, 203dの形状は、多角形や楕円の平面形状を有していてもよいし、例えば、一方向に長尺な平面形状を有していてもよい。

符号の説明

- [0050] 3, 4 サブフレーム（異種材接合体）
- 1 1 第1フレーム部材（第1の金属部材）
 - 1 2 第2フレーム部材（第2の金属部材）
 - 1 2 c, 1 2 c 2, 2 0 3 d 貫通孔
 - 1 3, 2 0 4 プレート（第3の金属部材）
 - 1 3 c, 2 0 4 c 突起
 - 1 0 1, 1 1 1 ダイ
 - 1 0 2, 1 1 2 ブランクホルダ
 - 1 0 3, 1 1 4 パンチ
 - 1 1 3 押さえ部（第3の金属部材）
 - 1 2 1, 1 2 2, 2 2 1, 2 2 2 電極
 - 2 0 2 サイドフレーム（第1の金属部材）
 - 2 0 3 ルーフフレーム（第2の金属部材）
 - S 1, S 2 所定領域

請求の範囲

- [請求項1] 第1の金属部材と、前記第1の金属部材と異なる材質の第2の金属部材とを重ね合わせた部分の接合方法において、
- 前記第1の金属部材及び前記第1の金属部材と同じ材質の第3の金属部材のうちの少なくとも前記第3の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟み、当該所定領域をパンチで押圧することで前記第3の金属部材に1以上の突起を形成する突起形成工程と、
- 前記突起形成工程で形成された前記第3の金属部材の前記突起の先端を前記第1の金属部材に接触させるとともに、前記第1の金属部材と前記第3の金属部材との間に前記第2の金属部材を配置させるように、前記第1、第2及び第3の金属部材を積層する積層工程と、
- 前記積層工程によって積層された積層体の積層方向において、一対の電極で前記突起を前記第1の金属部材に押圧するように前記積層体を挟み、当該一対の電極間に溶接電流を流して前記突起を前記第1の金属部材に溶接する溶接工程とを備えていることを特徴とする接合方法。
- [請求項2] 前記第2の金属部材の所定領域に1以上の前記突起を挿入することが可能な大きさの1以上の貫通孔を形成する貫通孔形成工程をさらに備えており、
- 前記積層工程において、1以上の前記突起を前記貫通孔に挿入しつつ前記第1、第2及び第3の金属部材を積層することを特徴とする請求項1に記載の接合方法。
- [請求項3] 前記貫通孔形成工程において、前記第2の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟み、当該所定領域をパンチで打ち抜くことで前記貫通孔を形成することを特徴とする請求項2に記載の接合方法。
- [請求項4] 前記溶接工程において、前記一対の電極で前記突起及び前記第1の金属部材の前記突起と対向する領域を挟みつつ当該一対の電極間に溶

接電流を流すことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の接合方法。

[請求項5] 前記突起形成工程において、前記第 3 の金属部材に複数の前記突起が形成され、

前記溶接工程において、前記一对の電極で前記複数の突起及び前記第 1 の金属部材の前記複数の突起と対向する領域を挟みつつ当該一对の電極間に溶接電流を流すことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の接合方法。

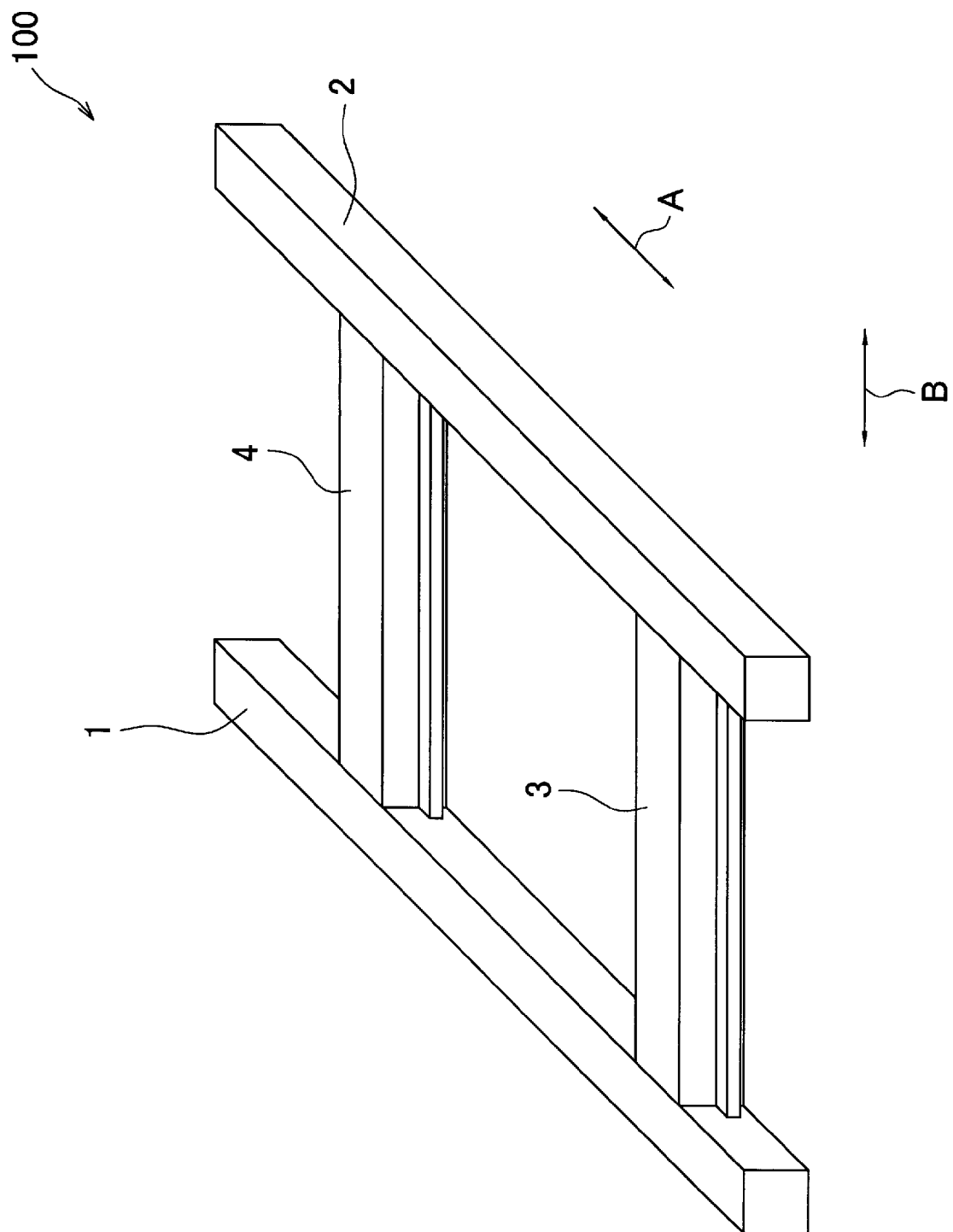
[請求項6] 第 1 の金属部材と、前記第 1 の金属部材と異なる材質の第 2 の金属部材とを重ね合わせて接合された異種材接合体の製造方法において、

前記第 1 の金属部材及び前記第 1 の金属部材と同じ材質の第 3 の金属部材のうちの少なくとも前記第 3 の金属部材の所定領域の周囲をダイ及びブランクホルダで挟み、当該所定領域をパンチで押圧することで前記第 3 の金属部材に 1 以上の突起を形成する突起形成工程と、

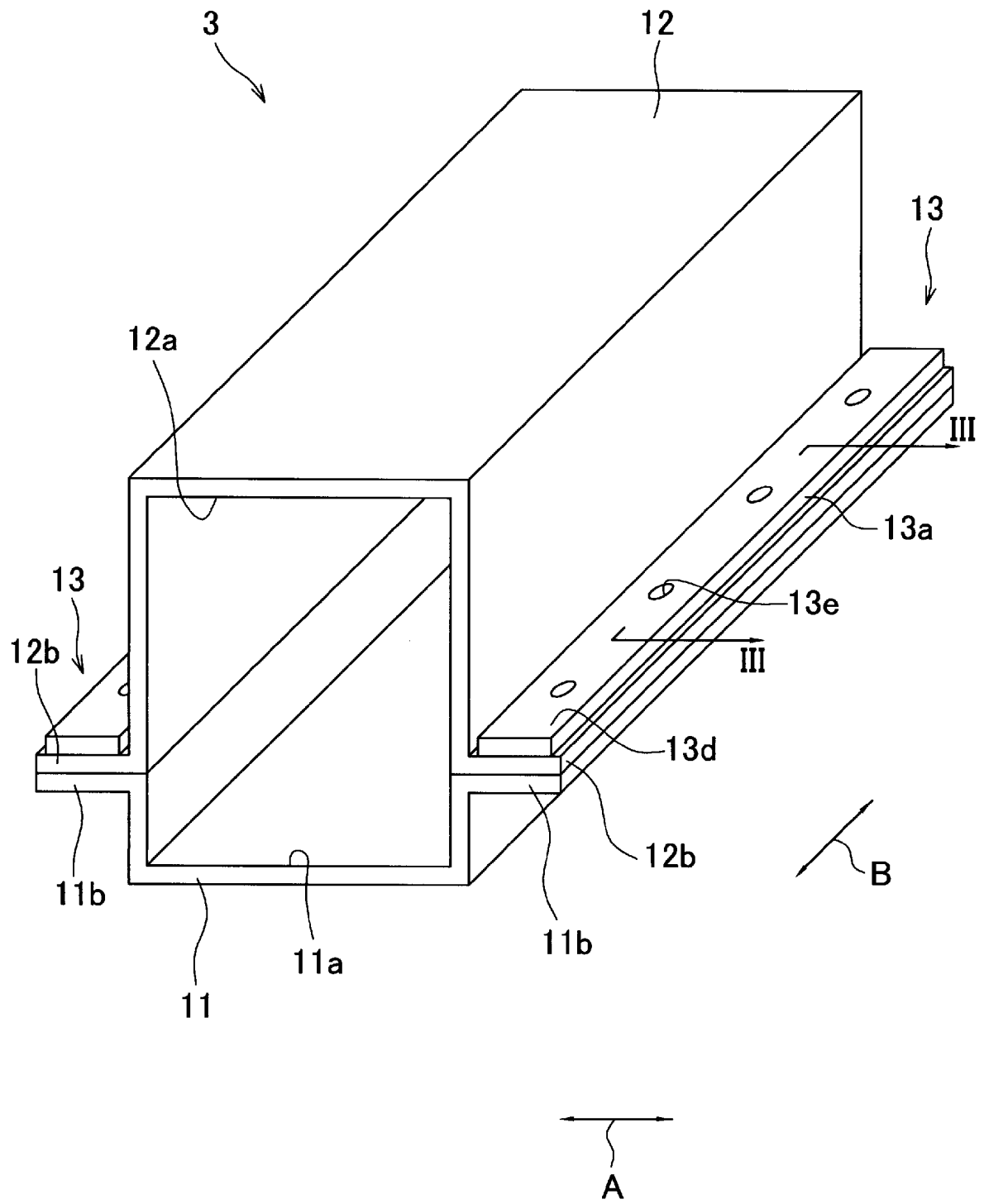
前記突起形成工程で形成された前記第 3 の金属部材の前記突起の先端を前記第 1 の金属部材に接触させると共に、前記第 1 の金属部材と前記第 3 の金属部材との間に前記第 2 の金属部材を配置させるように、前記第 1、第 2 及び第 3 の金属部材を積層する積層工程と、

前記積層工程によって積層された積層体の積層方向において、一对の電極で前記突起を前記第 1 の金属部材に押圧するように前記積層体を挟み、当該一对の電極間に溶接電流を流して前記突起を前記第 1 の金属部材に溶接する溶接工程とを備えていることを特徴とする異種材接合体の製造方法。

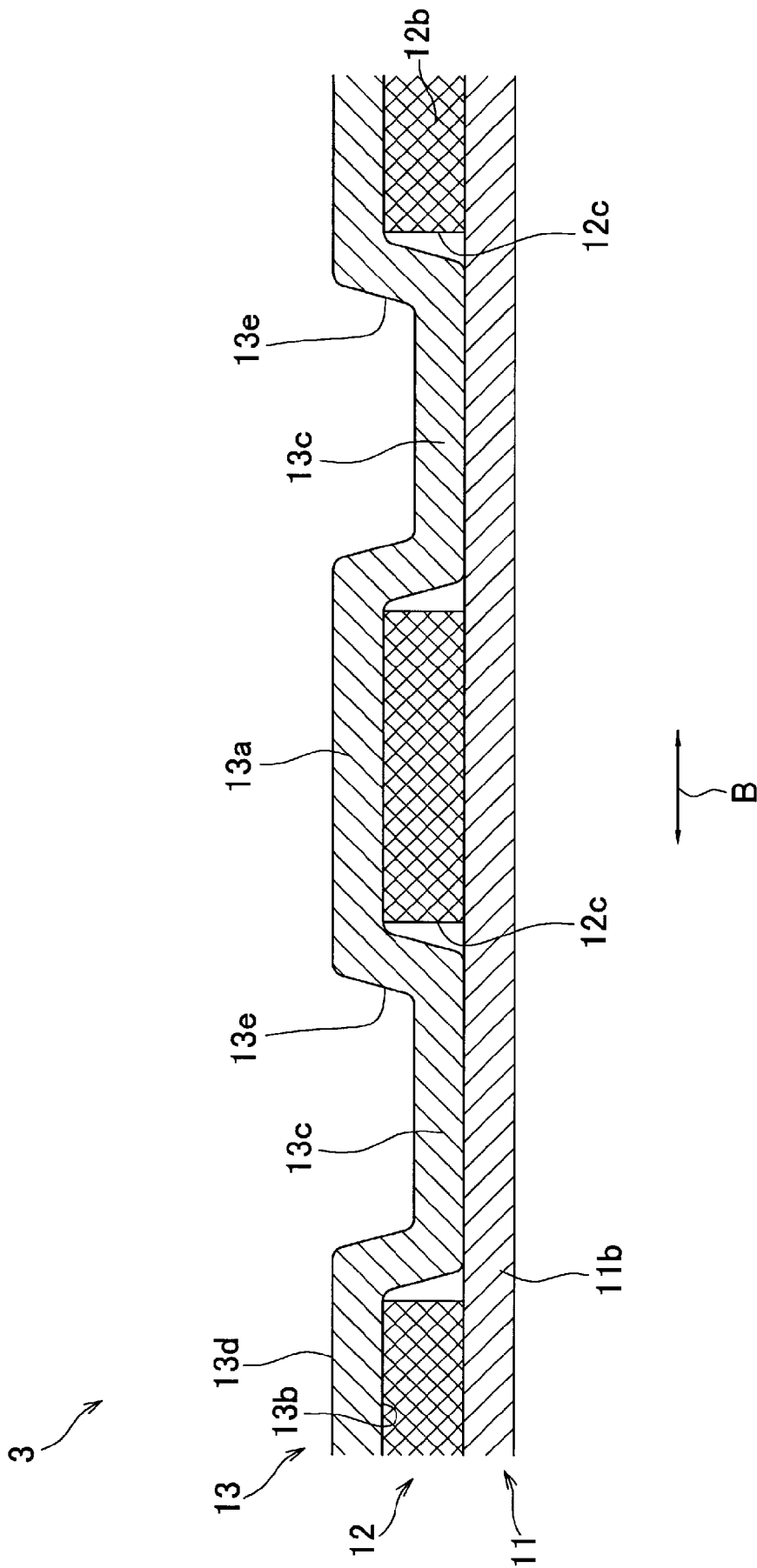
[図1]



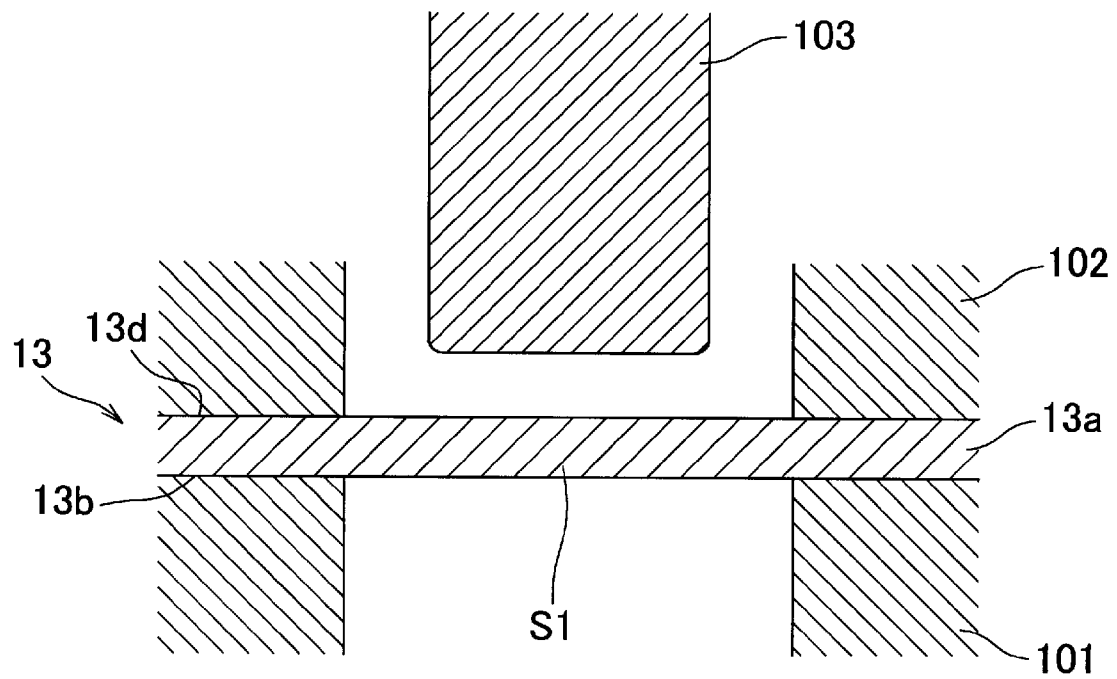
[図2]



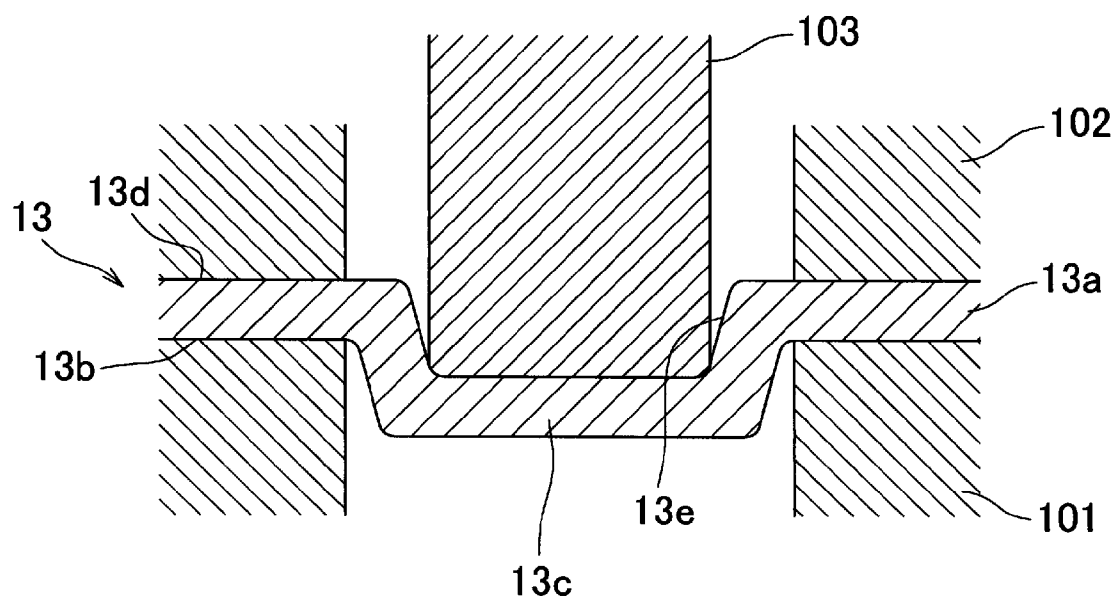
[図3]



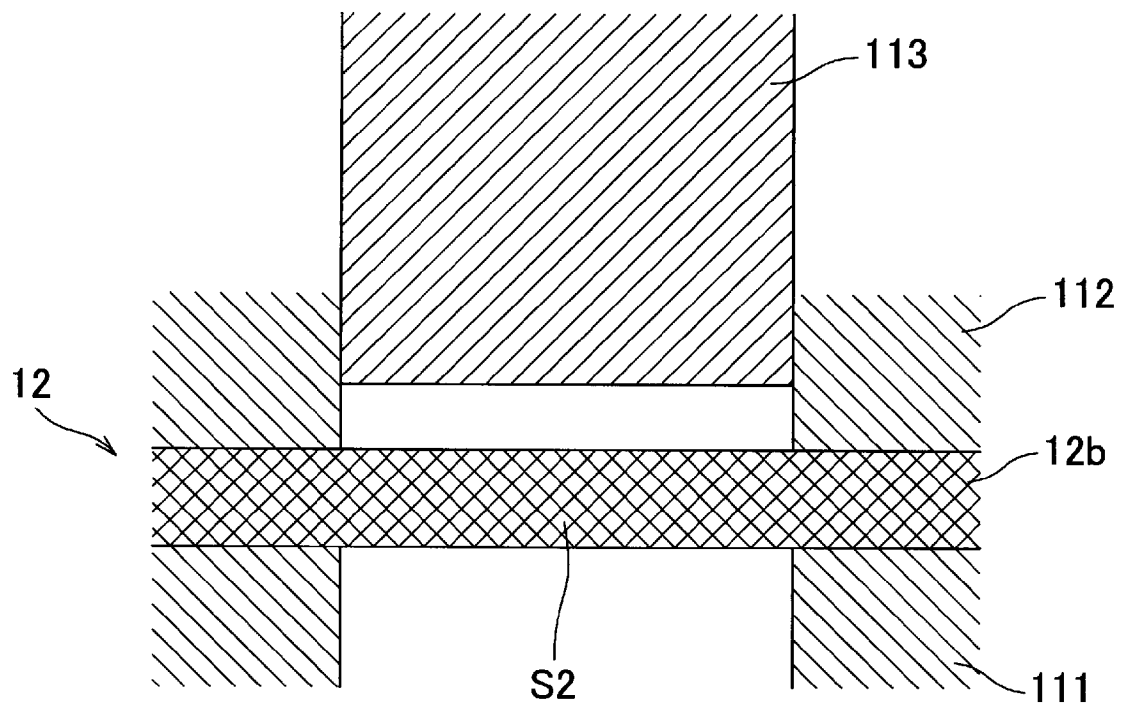
[図4A]



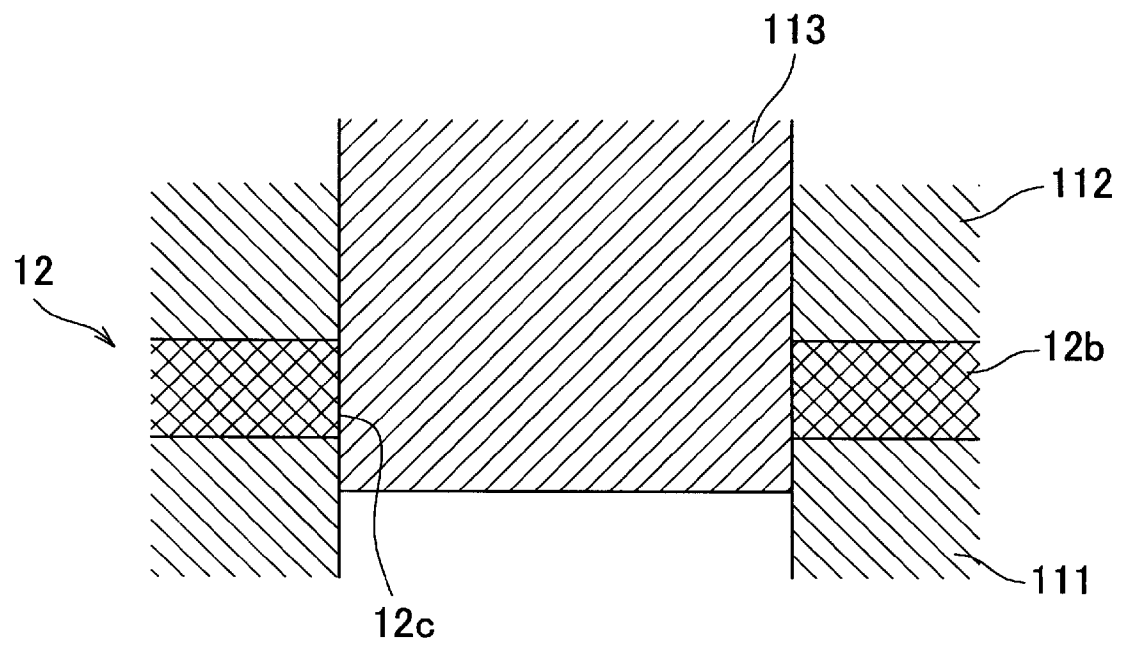
[図4B]



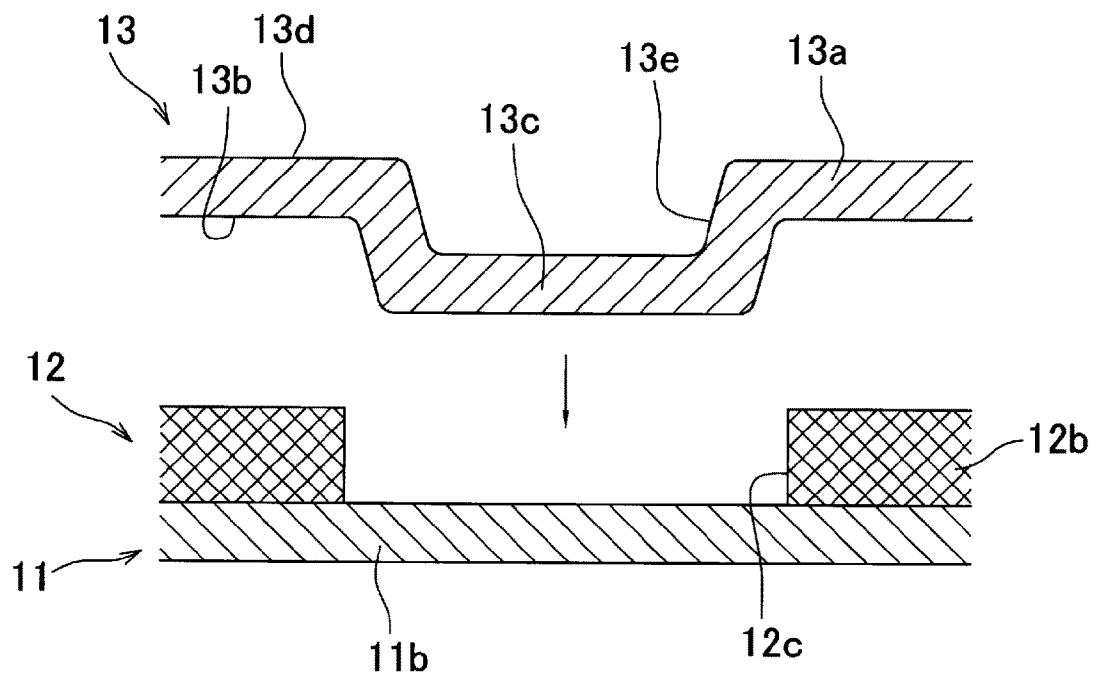
[図5A]



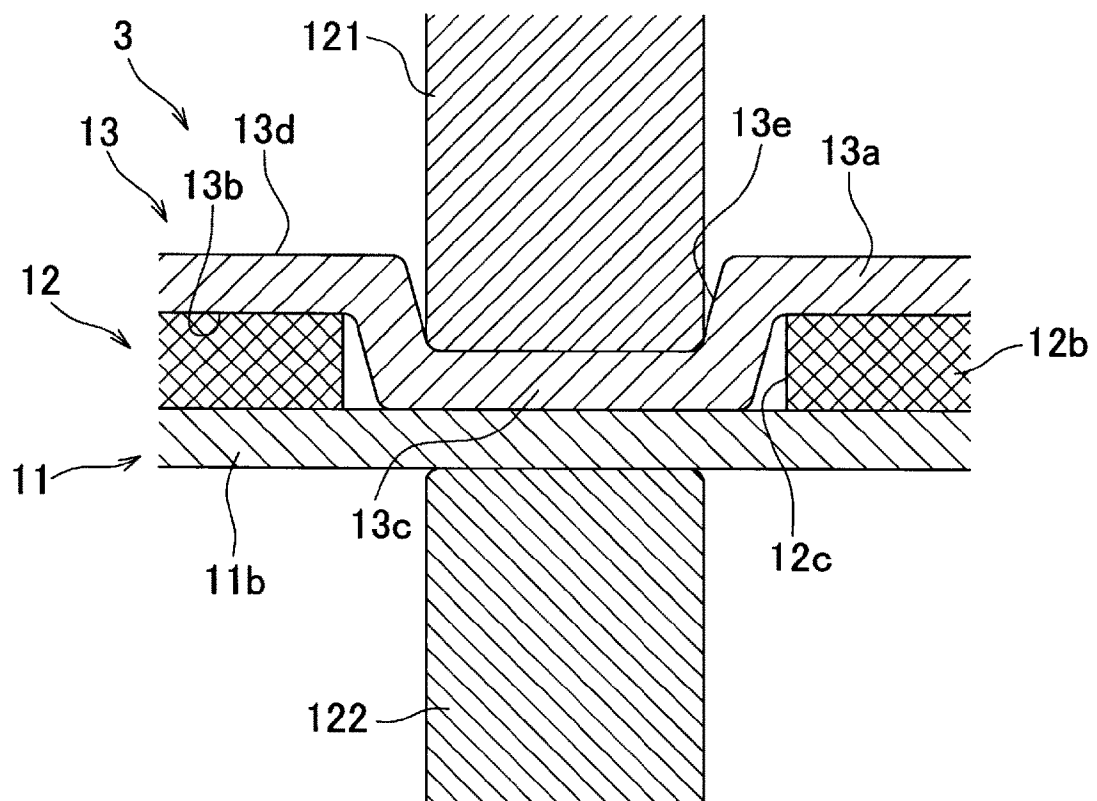
[図5B]



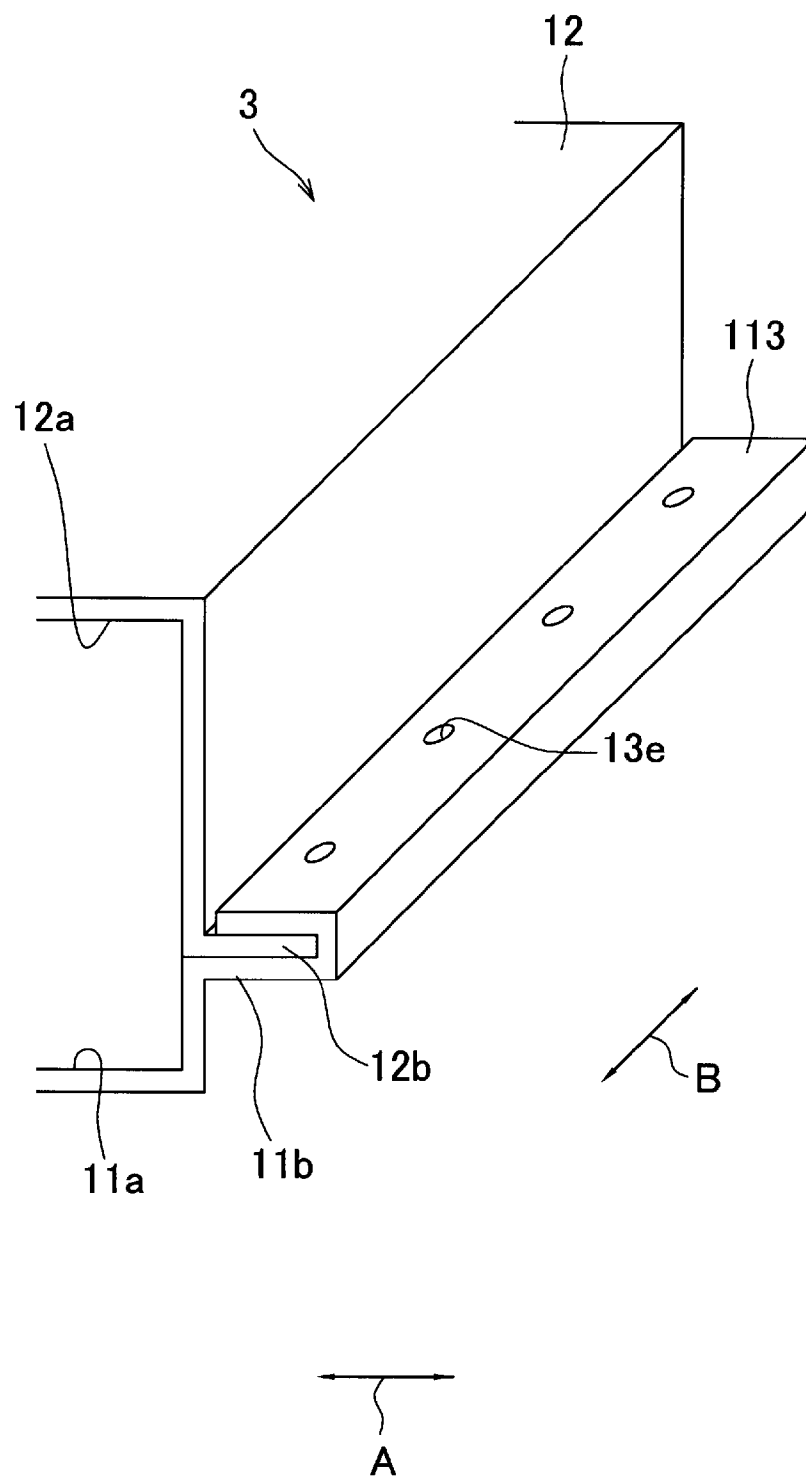
[図6A]



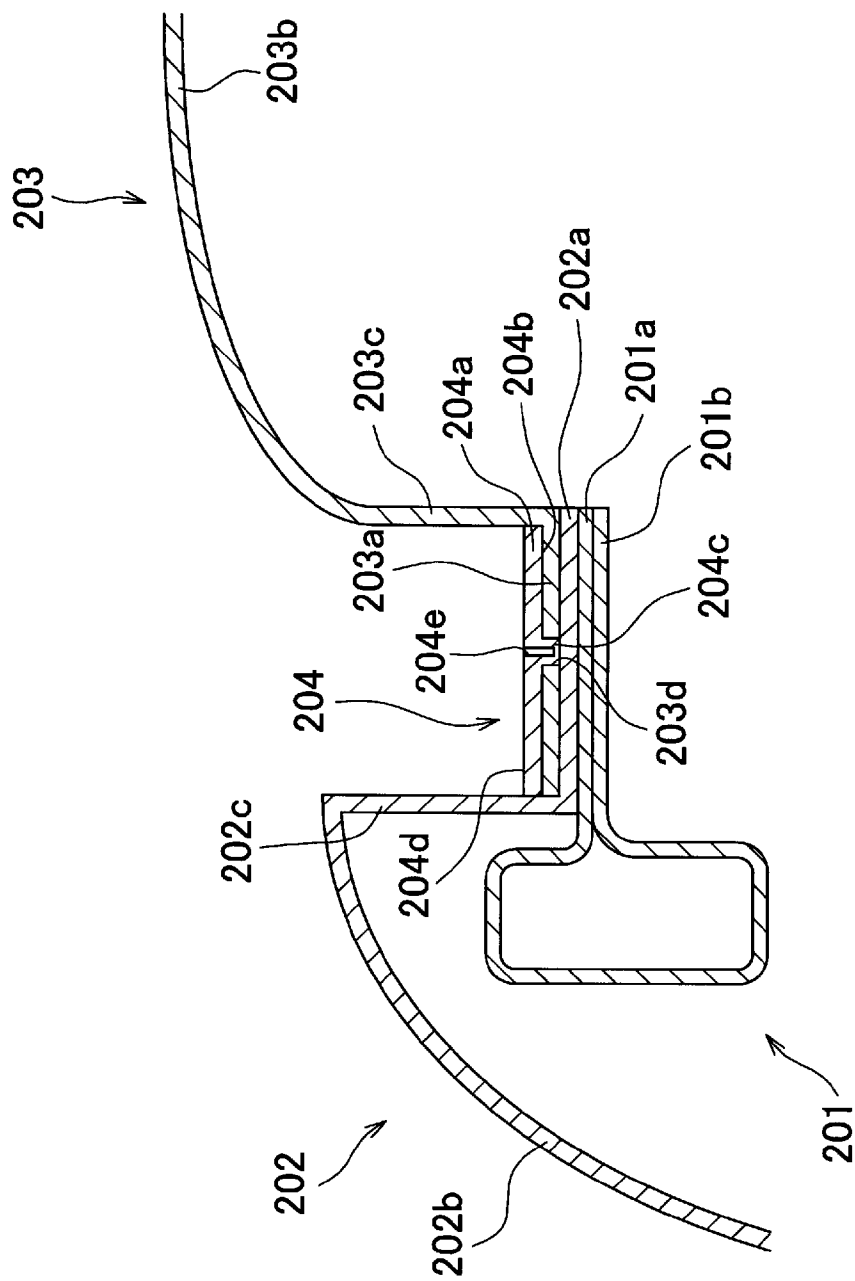
[図6B]



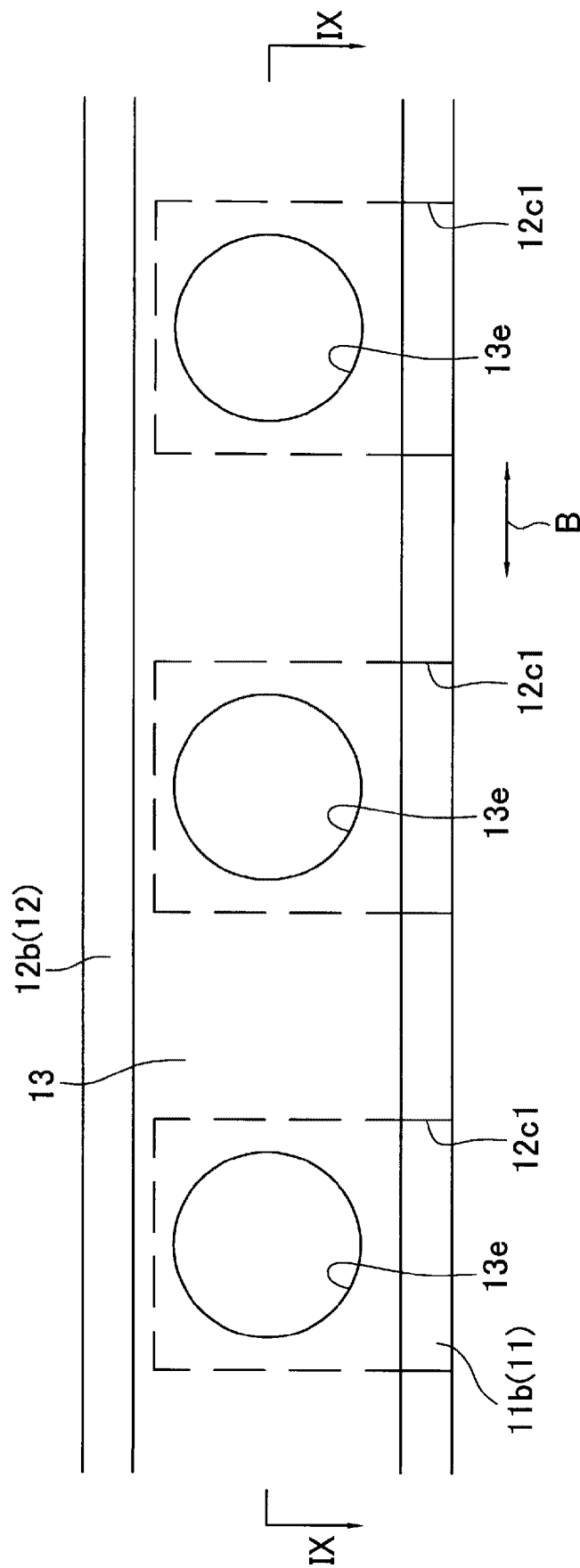
[図7]



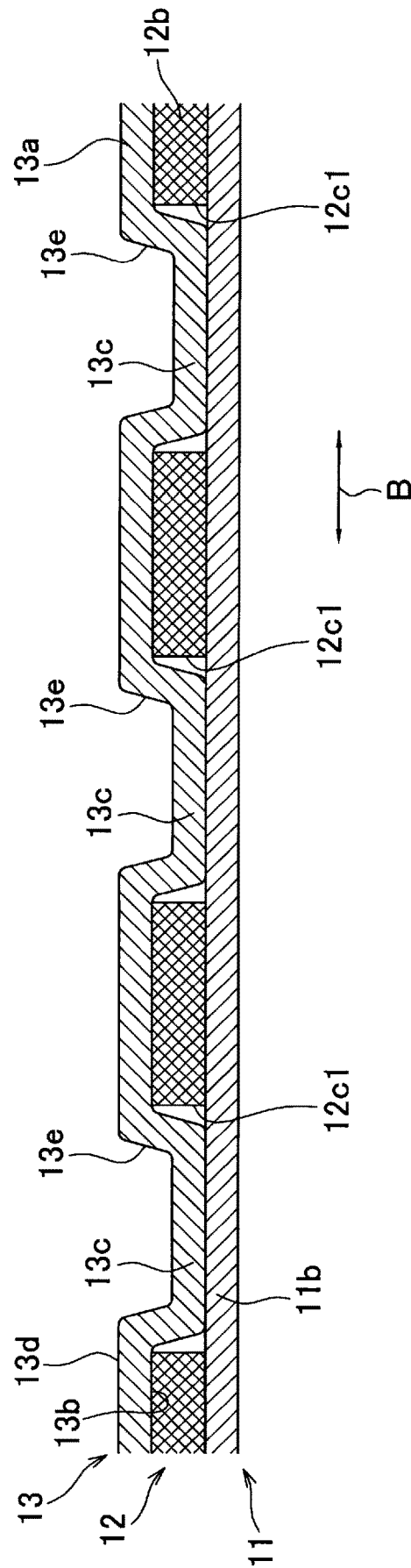
[図8]



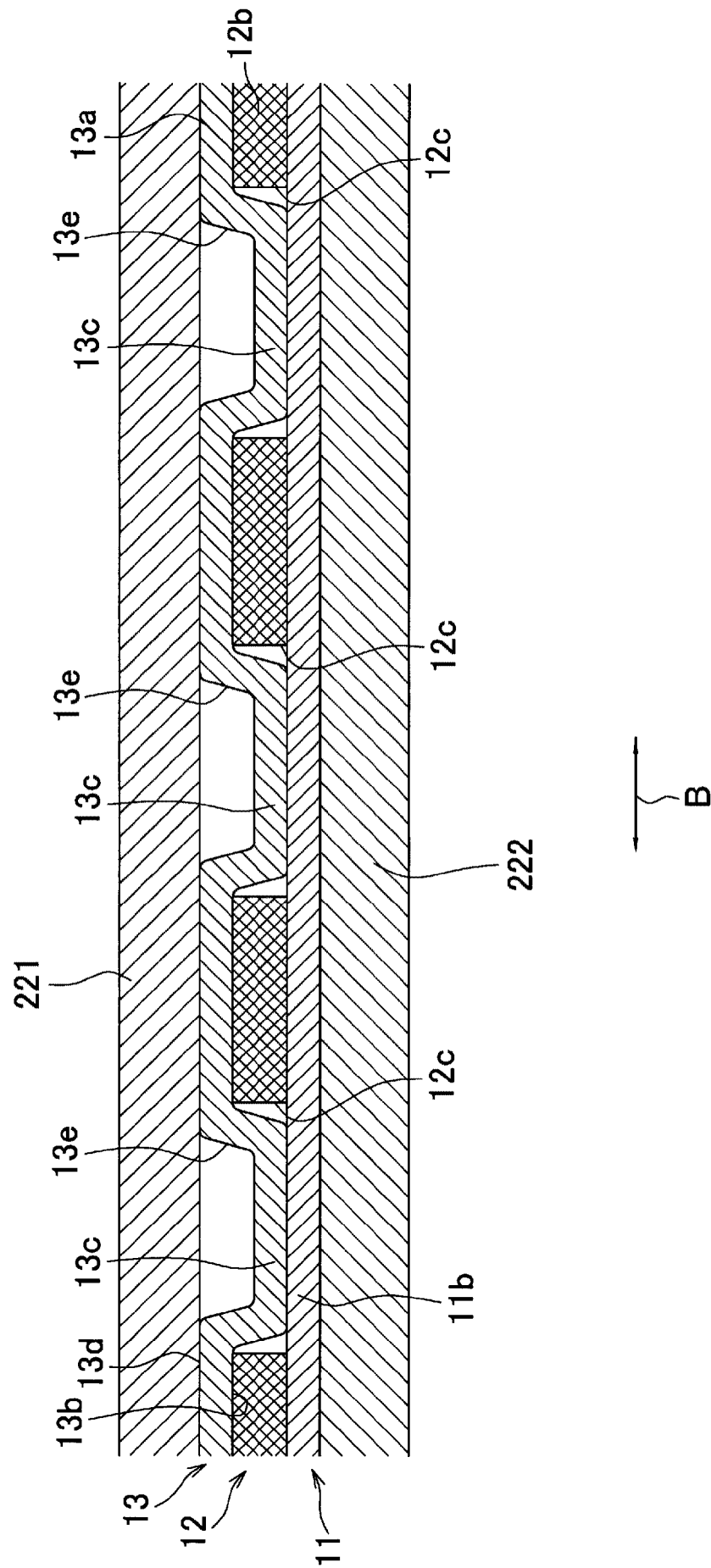
[図9A]



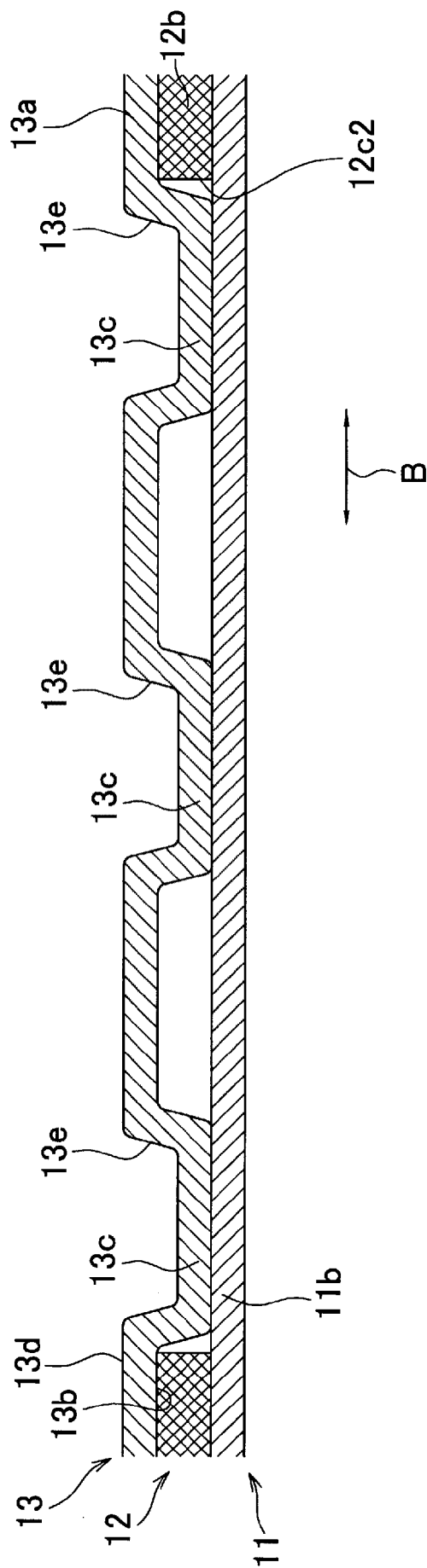
[図9B]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K11/11(2006.01)i, B21D47/04(2006.01)i, B23K11/20(2006.01)i, B62D21/00(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)

B23K11/11, B21D47/04, B23K11/20, B62D21/00

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-66570 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0006], [0031], [0034]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-218018 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0014], [0022], [0034], [0037], [0039]; fig. 1, 6 to 7 & US 2012/0255337 A1 paragraphs [0018], [0026], [0038], [0041], [0043]; fig. 1, 6 to 7	1-6
Y	JP 2010-131655 A (NEC Tokin Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0038] to [0040]; fig. 2 (Family: none)	5

☐ 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
14 October 2016 (14.10.16)

Date of mailing of the international search report
25 October 2016 (25.10.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K11/11(2006.01)i, B21D47/04(2006.01)i, B23K11/20(2006.01)i, B62D21/00(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（I P C））

Int.Cl. B23K11/11, B21D47/04, B23K11/20, B62D21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-66570 A（富士重工業株式会社）2015.04.13, 段落[0006], [0031], [0034], 図5-6（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2012-218018 A（本田技研工業株式会社）2012.11.12, 段落[0014], [0022], [0034], [0037], [0039], 図1, 6-7 & US 2012/0255337 A1 段落[0018], [0026], [0038], [0041], [0043], 図1, 6-7	1-6
Y	JP 2010-131655 A（NECトーキン株式会社）2010.06.17, 段落[0038]-[0040], 図2（ファミリーなし）	5

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

14.10.2016

国際調査報告の発送日

25.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

本庄 亮太郎

3 P

6101

電話番号 03-3581-1101 内線 3363