(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
2016 年 8 月 18 日(18.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/129570 A1

(51) 国際特許分類:
F16B 11/00 (2006.01) *B62D 29/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053723

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 9 日(09.02.2016)

(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 2015-026278 2015 年 2 月 13 日(13.02.2015) JP

(71) 出願人: 国立大学法人東京大学(THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 水口 周(MINAKUCHI, Shu); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 武田 展雄(TAKEDA, Nobuo); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内 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２３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.

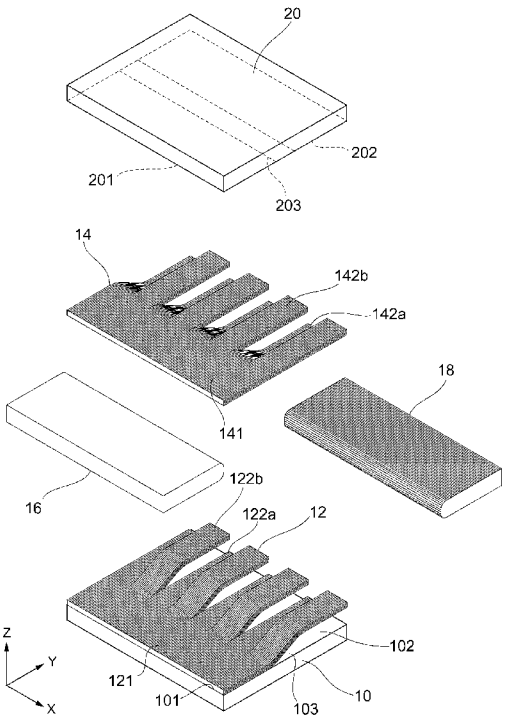
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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**: BONDED STRUCTURE

(54) 発明の名称 : 接着構造



(57) **Abstract**: A bonded structure is equipped with a first fiber part (12) and a second fiber part (14) arranged between a first member (10) and a second member (20), with the first fiber part (12) and the second fiber part (14) being bonded so as to connect the first member (10) and the second member (20), and arranged with the orientation direction of the fiber constituting the first fiber part (12) and the second fiber part (14) running from the first member (10) toward the second member (20).

(57) 要約: 第１部材（１０）と第２部材（２０）との間に配置される第１繊維部（１２）及び第２繊維部（１４）を備え、第１繊維部（１２）及び第２繊維部（１４）は第１部材（１０）と第２部材（２０）とを繋ぐように接着されており、第１繊維部（１２）及び第２繊維部（１４）を構成する繊維の配向方向が、第１部材（１０）から第２部材（２０）に向かうように配置されている。

WO 2016/129570 A1

明　細　書

発明の名称 ： 接着構造

技術分野

[0001] 本発明は、第１部材と第２部材とを対向状態で接着する接着構造に関する。

背景技術

[0002] ２つの部材、特に２つの板状部材の間を接着剤で接着した接着構造については、特開２０１０－３２０３０号公報を始めとして様々な構造が提案されている。特開２０１０－３２０３０号公報に記載の接着構造は、２つの板状部材のうち少なくとも一つの板状部材の接着材と接する面に一つ以上の孔を設け、接着材を孔より上面に流出させるものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－３２０３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一対の部材を接着した構造体は様々な部位に適用されることが求められており、簡易な手段で様々な荷重負荷に対して対応し得る構造が求められている。より具体的には、荷重負荷時に亀裂の進展を抑制する構造が求められている。しかしながら、例えば上記特許文献１のように特殊な加工が必要であったり、一定の態様の荷重負荷に対してのみ対応し得るものであったりと、全ての側面で要求を満足できる接着構造は提案されていなかった。

[0005] 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡易な手段で様々な荷重負荷時に亀裂の進展を抑制することができる接着構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明に係る接着構造は、第１部材と第２部材とを対向状態で接着する接着構造であって、前記第１部材と前記第２部材との間に配置される亀裂進展抑制部を備え、前記第１部材は第１接着面を有し、前記第２部材は第２接着面を有するものであって、前記亀裂進展抑制部は前記第１接着面及び前記第２接着面を繋ぐように設けられている。

[0007] 本発明によれば、亀裂進展抑制部は第１接着面及び第２接着面を直接的に又は他の部材を介在させて間接的に繋ぐように設けられているので、例えば、第１接着面と第２接着面の間の接着部に亀裂が入ったとしても、亀裂進展抑制部がその亀裂の進展を妨げ、接着強度を増すことができる。このように、接着対象である第１部材と第２部材との間に亀裂進展抑制部を配置するという簡易な手段で、様々な荷重負荷時に亀裂の進展を抑制することができる。尚、亀裂進展抑制部は、第１接着面と第２接着面とに直接接合するように設けられていてもよく、接着剤層を介して接合するように設けられていてもよい。本明細書において「接着」とは、他の部材（繊維、樹脂）を介在させて接合する態様も、接着対象部
材に一体的に成形されて接合される態様も含みうる概念である。

[0008] また本発明に係る接着構造では、前記亀裂進展抑制部は、繊維を含み、前記繊維の配向方向が前記第１接着面から前記第２接着面に向かうように配置されていることも好ましい。

[0009] この好ましい態様では、亀裂進展抑制部を構成する繊維の配向方向が、第１接着面から第２接着面に向かうように配置されているので、亀裂進展抑制部の繊維配向方向を工夫するという簡易な手段で、様々な荷重負荷時に亀裂の進展を抑制することができる。

[0010] また本発明に係る接着構造では、前記亀裂進展抑制部は、第１繊維部と、第２繊維部と、を有し、前記第１接着面及び前記第２接着面はそれぞれ第１領域及び第２領域を有すると共に、前記第１領域と前記第２領域との間に設けられる第３領域を有しており、前記第１繊維部は、前記第１接着面の前記第１領域と前記第２接着面の前記第２領域とを繋ぐように設けられ、前記第

２繊維部は、前記第１接着面の前記第２領域と前記第２接着面の前記第１領域とを繋ぐように設けられ、前記第１部材と前記第２部材の間から前記第３領域を見通すと、前記第１繊維部と前記第２繊維部とが交差するように配置されている、ことも好ましい。

[0011] この好ましい態様では、亀裂進展抑制部として第１繊維部と第２繊維部とが交差するように配置されているので、亀裂の進展を妨げ、接着強度を増すことができる。

[0012] また本発明に係る接着構造では、前記第１接着面の前記第１領域において前記第１繊維部が接着されている部分に凹部が形成され、前記第２接着面の前記第１領域において前記第２繊維部が接着されている部分に凹部が形成されている、ことも好ましい。

[0013] 本発明では、第１繊維部と第２繊維部との間に亀裂を導くことが、第１繊維部及び第２繊維部の補強効果を高めることになる。上記したような凹部を形成しそこに第１繊維部及び第２繊維部を配置することで、亀裂が第１繊維部と第１接着面との間や第２繊維部と第２接着面の間に入り込むことを抑制することができ、第１繊維部と第２繊維部との間に亀裂を確実に導くことができる。

[0014] また本発明に係る接着構造では、前記第１部材と前記第２部材との間に配置される補強部及び接着部を備え、前記第１繊維部及び前記第２繊維部は、それぞれ連続領域と短冊状領域とを有し、前記第１繊維部の前記連続領域は前記第１接着面の前記第１領域と接着され、前記第２繊維部の前記連続領域は前記第２接着面の前記第１領域と接着され、前記第１繊維部の前記連続領域と前記第２繊維部の前記連続領域との間に前記接着部が配置され、前記第１繊維部の前記短冊状領域と前記第２繊維部の前記短冊状領域とが直接接着され、繊維配向方向に沿って複数の短冊状領域が形成されるように切り込みが設けられており、前記複数の短冊状領域は前記第１接着面の前記第２領域と前記第２接着面の前記第２領域とに交互に接着され、その間に前記補強部が配置されていることも好ましい。

[0015] この好ましい態様では、複数の短冊状領域は第１接着面の第２領域と第２接着面の第２領域とに交互に接着されているので、第１繊維部と第２繊維部とを確実に交差させることができる。また、第１繊維部と第２繊維部との間に補強部が配置されているので、接着部側からの亀裂進展時に第１繊維部が第１部材側に移動することや第２繊維部が第２部材側に移動することを、あたかも支え棒のような形で抑制することができる。従って、第１繊維部及び第２繊維部に荷重がかかった場合でも、第１繊維部と第２繊維部との間の距離を保つことができ、より強度を増すことができる。

[0016] また本発明に係る接着構造では、前記補強部は第３繊維部を有しており、前記第１繊維部及び前記第２繊維部の繊維配向方向と、前記第３繊維部の繊維配向方向と、が交差していることも好ましい。

[0017] この好ましい態様では、第１繊維部及び第２繊維部の繊維配向方向と第３繊維部の繊維配向方向とを交差させるという簡易な手段で、補強部の強度を確保することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、簡易な手段で様々な荷重負荷時に亀裂の進展を抑制することができる接着構造を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態である接着構造を説明するための分解斜視図である。

[図2]本発明の実施形態である接着構造を示す斜視図である。

[図3]図２のIII-III断面図である。

[図4]図２のIV-IV断面図である。

[図5]図２の側面視を示す図である。

[図6]図５の状態から亀裂が入り込んだ状態を示す図である。

[図7]図６の状態から亀裂が更に進展した状態を示す図である。

[図8]本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。

[図9]本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図であ

る。

[図10]本実施形態の効果を確認するための実施例を説明するための図である。

[図11]本実施例を説明するための図である。

[図12]本実施例を説明するための図である。

[図13]図１０から図１２に示した実施例の破断試験結果を示す図である。

[図14]本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。

[図15]本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。

[図16]図１５に示した変形例を説明するための分解斜視図である。

[図17]本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

[0021] 図１及び図２を参照しながら本発明の実施形態である接着構造について説明する。図１は、本発明の実施形態である接着構造を説明するための分解斜視図である。図２は、本発明の実施形態である接着構造を示す斜視図である。

[0022] 本実施形態の接着構造は、第１部材１０と第２部材２０とを接着する構造である。第１部材１０及び第２部材２０の形態や材質は特に限定されないが、ＣＦＲＰといった複合材であることが好ましい。

[0023] 第１部材１０と第２部材２０との間には、第１繊維部１２と、第２繊維部１４と、接着部１６と、補強部１８と、が配置されている。第１繊維部１２及び第２繊維部１４は、本発明の亀裂進展抑制部を構成するものである。亀裂進展抑制部の実施形態としてはこれに限られるものではなく、例えば金属

板といったものも用いることができる。

[0024] 第１繊維部１２は、連続領域１２１と、短冊状領域１２２ａ，１２２ｂと、が形成されている。第２繊維部１４は、連続領域１４１と、短冊状領域１４２ａ，１４２ｂと、が形成されている。

[0025] 第１繊維部１２と第２繊維部１４とは、間に接着部１６を挟んで加圧接着されている。この接着後、短冊状領域１２２ａ，１２２ｂと、短冊状領域１４２ａ，１４２ｂとが形成されるように切り込みを入れる。従って、短冊状領域１２２ａと短冊状領域１４２ａとが接着され、短冊状領域１２２ｂと短冊状領域１４２ｂとが接着されている。

[0026] 短冊状領域１２２ａ，１４２ａと、短冊状領域１２２ｂ，１４２ｂとが互い違いになるようにし、間に補強部１８を差し込む。第１繊維部１２及び第２繊維部１４は、Ｙ軸方向に繊維が配向されており、補強部１８には、Ｘ軸方向に繊維が配向されている。従って、第１繊維部１２及び第２繊維部１４の繊維配向方向と、補強部１８の繊維配向方向とが交差するように配置されている。

[0027] 第１部材１０と第２部材２０との間に、第１繊維部１２、第２繊維部１４、接着部１６、補強部１８を挟み、加圧圧縮することで第１部材１０と第２部材２０とが接着される。尚、図には明示していないけれども、第１部材１０と第１繊維部１２との間や、第２部材２０と第２繊維部１４との間等、相互に接着することが必要な部分には接着剤が塗布されている。

[0028] 図３は、図２のIII-III断面図であり、図４は、図２のIV-IV断面図である。本実施形態の接着構造は、図３に示されるような断面の構造と、図４に示されるような断面の構造とが交互に現れるものである。図２の矢印方向から見通すと、図５に示されるように、第１繊維部１２と第２繊維部１４とが交差するＸ構造となっている。

[0029] 図５の状態から第１部材１０と第２部材２０とを引き離すように力を加えると、亀裂Ｃが発生する。この亀裂Ｃは接着部１６内の進展し、第１繊維部１２と第２繊維部１４とが交差しているＸ構造部に到達する。亀裂Ｃがここ

に到達すると、第１繊維部１２及び第２繊維部１４はそれ以上亀裂Ｃが進展しないように、第１部材１０と第２部材２０とを繋ぐ役割を果たす。更に力を加え続けると、第１繊維部１２及び第２繊維部１４の破断点に到達し、図７に示されるような状態となる。尚、図５から図７に至る亀裂Ｃの進展の状況は、あくまでも一例を示したものに過ぎない。例えば、補強部１８を構成する繊維の強度が第１繊維部１２を構成する繊維の強度よりも弱い場合には、補強部１８が第１繊維部１２と第２繊維部１４との間で締めあげられることで、補強部１８を構成する繊維が徐々に切断される。いずれにしても、亀裂Ｃの進展に応じて伝搬される力に対し、第１繊維部１２及び第２繊維部１４を構成する繊維が延びる方向における抗力（繊維に引張力がかかった場合の繊維の抗力）と、補強部１８を構成する繊維の断面方向における抗力（繊維にせん断力がかかった場合の繊維の抗力）とによって、亀裂Ｃの進展がコントロールされる。

[0030] 上述したように本実施形態は、第１部材１０と第２部材２０とを対向状態で接着する接着構造であって、第１部材１０と第２部材１０との間に配置される第１繊維部１２及び第２繊維部１４を備える。第１部材１０は第１接着面である第１領域１０１、第２領域１０２、第３領域１０３を有している。第２部材２０は第２接着面である第１領域２０１、第２領域２０２、第３領域２０３を有している。第１繊維部１２及び第２繊維部１４は、第１接着面（第１領域１０１、第２領域１０２、第３領域１０３）及び第２接着面（第１領域２０１、第２領域２０２、第３領域２０３）を繋ぐように接着されている。第１繊維部１２及び第２繊維部１４を構成する繊維の配向方向は、第１接着面から第２接着面に向かうように配置されている。

[0031] また本実施形態では、第１部材１０では、第１領域１０１と第２領域１０２との間に第３領域１０３が設けられ、第２部材２０では、第１領域２０１と第２領域２０２との間に第３領域２０３が設けられている。第１繊維部１２は、第１接着面の第１領域１０１と第２接着面の第２領域２０２とを繋ぐように接着され、第２繊維部１４は、第１接着面の第２領域１０２と第２接

着面の第１領域２０１とを繋ぐように接着されている。図５に示されるように、第１部材１０と第２部材２０の間から第３領域１０３，２０３を見通すと、第１繊維部１２と第２繊維部１４とが交差するように配置されている。

[0032] また本実施形態では、第１繊維部１２は、連続領域１２１と短冊状領域１２２ａ，１２２ｂとを有している。第２繊維部１４は、連続領域１４１と短冊状領域１４２ａ，１４２ｂとを有している。第１繊維部１２の連続領域１２１は第１部材１０の第１領域１０１と接着され、第２繊維部１４の連続領域１４１は第２部材２０の第１領域２０１と接着されている。第１繊維部１２の連続領域１２１と第２繊維部１４の連続領域１４１との間に接着部１６が配置されている。第１繊維部１２の短冊状領域１２２ａ，１２２ｂと第２繊維部１４の短冊状領域１４２ａ，１４２ｂとが直接接着され、繊維配向方向に沿って複数の短冊状領域が形成されるように切り込みが設けられている。複数の短冊状領域１２２ａ，１２２ｂ，１４２ａ，１４２ｂは第１部材１０の第２領域１０２と第２部材２０の第２領域２０２とに交互に接着され、その間に補強部１８が配置されている。

[0033] 図８に本実施形態の変形例を示す。図８に示されるように、第１部材１０ａの第１領域１０１において第１繊維部１２が接着されている部分に凹部１０ｂが形成され、第２部材２０ａの第１領域２０１において第２繊維部１４が接着されている部分に凹部２０ｂが形成されている。

[0034] 本実施形態では、第１繊維部１２と第２繊維部１４との間に亀裂を導くことが、第１繊維部１２及び第２繊維部１４の補強効果を高めることになる。上記したような凹部１０ｂ，２０ｂを形成しそこに第１繊維部１２及び第２繊維部１４の端部を配置することで、亀裂が第１繊維部１２と第１部材１０ａとの間や第２繊維部１４と第２部材２０ａの間に入り込むことを抑制することができ、第１繊維部１２と第２繊維部１４との間に亀裂を確実に導くことができる。

[0035] 更に、図９に示されるように、補強部１８を挟んで凹部１０ｂ，２０ｂと反対側に凹部１０ｃ，２０ｃを設け、第１繊維部１２と第２繊維部１４とが

交差する部分が補強部１８を挟んで形成し、図８に示した変形例を左右対称にした形態も好ましい変形例の一つである。図９に示される変形例では、凹部１０ｂ，２０ｂが設けられた端部からの亀裂の進展と、凹部１０ｃ，２０ｃが設けられた端部からの亀裂の進展に対して、上述した亀裂進展を抑制する効果を発揮することができる。また、第１繊維部１２と第２繊維部１４の力学的な拘束が強まるので、開口以外の他の荷重モードにおける亀裂進展抑制効果を発揮することができる。図９に示す変形例は、図８に示す構造体の変形例として記載したが、図１から図７を参照しながら説明した実施形態についても同様に左右対称形態とすることができる。

[0036] 続いて、本実施形態の効果を確認するための実施例について説明する。図１０は、実施例に係る試験片の概要を示す図である。図１０に示されるように、試験片は、被着材１０Ｓ，２０Ｓと、接着フィルム１６Ｓ，２２Ｓ，２４Ｓと、プリプレグ１２Ｓ，１４Ｓ，１８Ｓと、によって構成されている。被着材１０Ｓは、第1部材１０に相当する。被着材２０Ｓは、第２部材２０に相当する。接着フィルム１６Ｓは、接着部１６に相当する。プリプレグ１２Ｓは、第１繊維部１２に相当する。プリプレグ１４Ｓは、第２繊維部１４に相当する。プリプレグ１８Ｓは、補強部１８に相当する。

[0037] 材料は被着材１０Ｓ，２０Ｓに一方向材ＣＦＲＰ（Ｔ７００Ｓ／２５９２，東レ，［0_{24}］，厚さ３．３ｍｍ，幅２５ｍｍ）、接着フィルム１６Ｓ，２２Ｓ，２４ＳにＡＦ１６３－２Ｋ（３Ｍ）を使用した。プリプレグ１２Ｓ，１４Ｓ，１８Ｓには被着材と同じＴ７００Ｓ／２５９２を使用している。０°層を構成するプリプレグ１２Ｓ，１４Ｓはプリプレグ２層、９０°層を構成するプリプレグ１８Ｓはプリプレグ１層で構成した。上下の０°層は５ｍｍ幅で繊維方向にスリットを導入してかみ合わせた形になっており、交差していない部分は切断されている（図１１参照）。

[0038] 最初に被着材１０Ｓ，２０Ｓを硬化させたのち接着面をサンディングし、接着フィルム１６Ｓ，２２Ｓ，２４Ｓとアレスタ（亀裂進展抑制部）であるプリプレグ１２Ｓ，１４Ｓ，１８Ｓを一体化したものを間にはさみ硬化させ

た。図１２に成形後のアレスタ断面を示す。途中で切断された下側０°層と下に蛇行する上側０°層、さらにはそれに隣接する９０°層が確認できる。この断面の奥５ｍｍには切断された上側０°層と上に蛇行する下側０°層がある。

[0039] 蝶番を接着した試験片を万能試験機ＡＧ－５０ｋＮ（島津製作所）に取り付け、３ｍｍ／ｍｉｎの速度で開口させた。試験片にはポリテトラフルオロエチレン製のフィルム２６Ｓを用いて長さ５０ｍｍの初期亀裂を導入した（図１０参照）。また比較のためにアレスタを導入していない同じサイズの試験片も作製し、同様の試験を行った。

[0040] 図１３に、得られた荷重変位曲線と荷重負荷中の試験片写真を示す。アレスタのない試験片では弾性変形のあと亀裂の進展にともない荷重が徐々に低下する一般的な挙動が得られた。一方アレスタを有する試験片では亀裂がアレスタに達すると停止し、荷重は反転して増加した。そののち繊維の破断音とともに荷重の低下がみられたが、アレスタなしの場合と比較して亀裂の進展に要する荷重は、同じ亀裂長さで２倍以上大きかった。また最終的な破壊にいたる開口変位も２倍程度であり、全体として大きな亀裂進展抑制効果が確認できた。

[0041] 図１４に本実施形態の変形例を示す。図１４は、本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。図１４に示されるように、第１部材１０の第１領域１０１において、第１繊維部１２が第１部材１０の内部に入り込むように構成されている。同様に、第２部材２０の第１領域２０１において、第２繊維部１４が第２部材２０の内部に入り込むように構成されている。このように、第１繊維部１２及び第２繊維部１４が第１部材１０及び第２部材２０に入り込む構造とすることで、亀裂誘導性とｗｅａｋｂｏｎｄ耐性を高めることができる。

[0042] 図１５及び図１６に本実施形態の変形例を示す。図１５は、本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。図１６は、図１５に示した変形例を説明するための分解斜視図である。図１５及び図１６

に示されるように、第１繊維部３４は、第１部材１０の第１領域１０１と第２部材２０の第２領域２０２とを繋ぐように設けられている。より具体的には、第１繊維部３４は、第１部材１０の第１領域１０１から第２領域１０２に沿うように配置され、補強部１８を巻き込むように第２部材２０の第２領域２０２に向かい、再び第１部材１０の第１領域１０１に沿うように配置されている。第１繊維部３５も同様に、第１部材１０の第１領域１０１と第２部材２０の第２領域２０２とを繋ぐように設けられている。

[0043] 第２繊維部３２は、第２部材２０の第１領域２０１と第１部材１０の第２領域１０２とを繋ぐように設けられている。より具体的には、第２繊維部３２は、第２部材２０の第１領域２０１から第２領域２０２に沿うように配置され、補強部１８を巻き込むように第１部材１０の第２領域１０２に向かい、再び第２部材２０の第１領域２０１に沿うように配置されている。第２繊維部３４も同様に、第２部材２０の第１領域２０１と第１部材１０の第２領域１０２とを繋ぐように設けられている。

[0044] 図１７に本実施形態の変形例を示す。図１７は、本発明の実施形態である接着構造の変形例を説明するための側面図である。図１７に示されるように、第１繊維部４３は、第１部材１０の第１領域１０１と第２部材２０の第２領域２０２とを繋ぐように設けられている。より具体的には、第１繊維部４３は、第１部材１０の第１領域１０１から第２領域１０２に沿うように配置され、補強部１８を巻き込むように第２部材２０の第２領域２０２に向かい、更に補強部１８を巻き込みながらループを描くように第１部材１０の第２領域１０２に沿うように配置されている。第１繊維部４３は、補強部１８を１周巻き込みながら、第１部材１０の第１領域１０１から第２領域１０２、反対側の第１領域１０１に至るように配置されている。

[0045] 第２繊維部４２は、第２部材２０の第１領域２０１と第１部材１０の第２領域１０２とを繋ぐように設けられている。より具体的には、第２繊維部４２は、第２部材２０の第１領域２０１から第２領域２０２に沿うように配置され、補強部１８を巻き込むように第１部材１０の第２領域１０２に向かい

、更に補強部１８を巻き込みながらループを描くように第２部材２０の第２領域２０２に沿うように配置されている。第２繊維部４２は、補強部１８を１周巻き込みながら、第２部材２０の第１領域２０１から第２領域２０２、反対側の第１領域２０１に至るように配置されている。

[0046] 尚、本発明に係る亀裂進展抑制部の具体例としての第１繊維部１２，３４，３５，４３及び第２繊維部１４，３２，３３，４２の配置や、その他の各部材の配置は適宜組み合わせることができる。例えば、図１から図１４に例示した第１繊維部１２及び第２繊維部１４の配置態様と、図１５に例示した第１繊維部３４，３５及び第２繊維部３２，３３の配置態様とを組み合わせることができる。また、それら配置態様と、図１７に例示した第１繊維部４３及び第２繊維部４２の配置態様とを組み合わせることもできる。

符号の説明

[0047] １０：第１部材

１０ａ：第１部材

１０ｂ，２０ｂ：凹部

１２：第１繊維部

１４：第２繊維部

１６：接着部

１８：補強部

２０：第２部材

２０ａ：第２部材

１０１：第１領域

１０２：第２領域

１０３：第３領域

１２１：連続領域

１２２ａ，１２２ｂ：短冊状領域

１４１：連続領域

１４２ａ，１４２ｂ：短冊状領域

２０１：第１領域

２０２：第２領域

２０３：第３領域

請求の範囲

[請求項1] 第１部材と第２部材とを対向状態で接着する接着構造であって、

前記第１部材と前記第２部材との間に配置される亀裂進展抑制部を備え、

前記第１部材は第１接着面を有し、前記第２部材は第２接着面を有するものであって、

前記亀裂進展抑制部は前記第１接着面及び前記第２接着面を繋ぐように設けられている、ことを特徴とする接着構造。

[請求項2] 前記亀裂進展抑制部は、繊維を含み、前記繊維の配向方向が前記第１接着面から前記第２接着面に向かうように配置されている、ことを特徴とする請求項１に記載の接着構造。

[請求項3] 前記亀裂進展抑制部は、第１繊維部と、第２繊維部と、を有し、

前記第１接着面及び前記第２接着面はそれぞれ第１領域及び第２領域を有すると共に、前記第１領域と前記第２領域との間に設けられる第３領域を有しており、

前記第１繊維部は、前記第１接着面の前記第１領域と前記第２接着面の前記第２領域とを繋ぐように設けられ、

前記第２繊維部は、前記第１接着面の前記第２領域と前記第２接着面の前記第１領域とを繋ぐように設けられ、

前記第１部材と前記第２部材の間から前記第３領域を見通すと、前記第１繊維部と前記第２繊維部とが交差するように配置されている、ことを特徴とする請求項２に記載の接着構造。

[請求項4] 前記第１接着面の前記第１領域において前記第１繊維部が接着されている部分に凹部が形成され、前記第２接着面の前記第１領域において前記第２繊維部が接着されている部分に凹部が形成されている、ことを特徴とする請求項３に記載の接着構造。

[請求項5] 前記第１繊維部は、前記第１接着面の前記第１領域において前記第１部材に入り込んでおり、前記第２繊維部は、前記第２接着面の前記

第１領域において前記第２部材に入り込んでいる、ことを特徴とする請求項３に記載の接着構造。

[請求項6] 前記第１部材と前記第２部材との間に配置される補強部及び接着部を備え、

前記第１繊維部及び前記第２繊維部は、それぞれ連続領域と短冊状領域とを有し、

前記第１繊維部の前記連続領域は前記第１接着面の前記第１領域と接着され、前記第２繊維部の前記連続領域は前記第２接着面の前記第１領域と接着され、前記第１繊維部の前記連続領域と前記第２繊維部の前記連続領域との間に前記接着部が配置され、

前記第１繊維部の前記短冊状領域と前記第２繊維部の前記短冊状領域とが直接接着され、繊維配向方向に沿って複数の短冊状領域が形成されるように切り込みが設けられており、前記複数の短冊状領域は前記第１接着面の前記第２領域と前記第２接着面の前記第２領域とに交互に接着され、その間に前記補強部が配置されている、ことを特徴とする請求項３に記載の接着構造。

[請求項7] 前記補強部は第３繊維部を有しており、

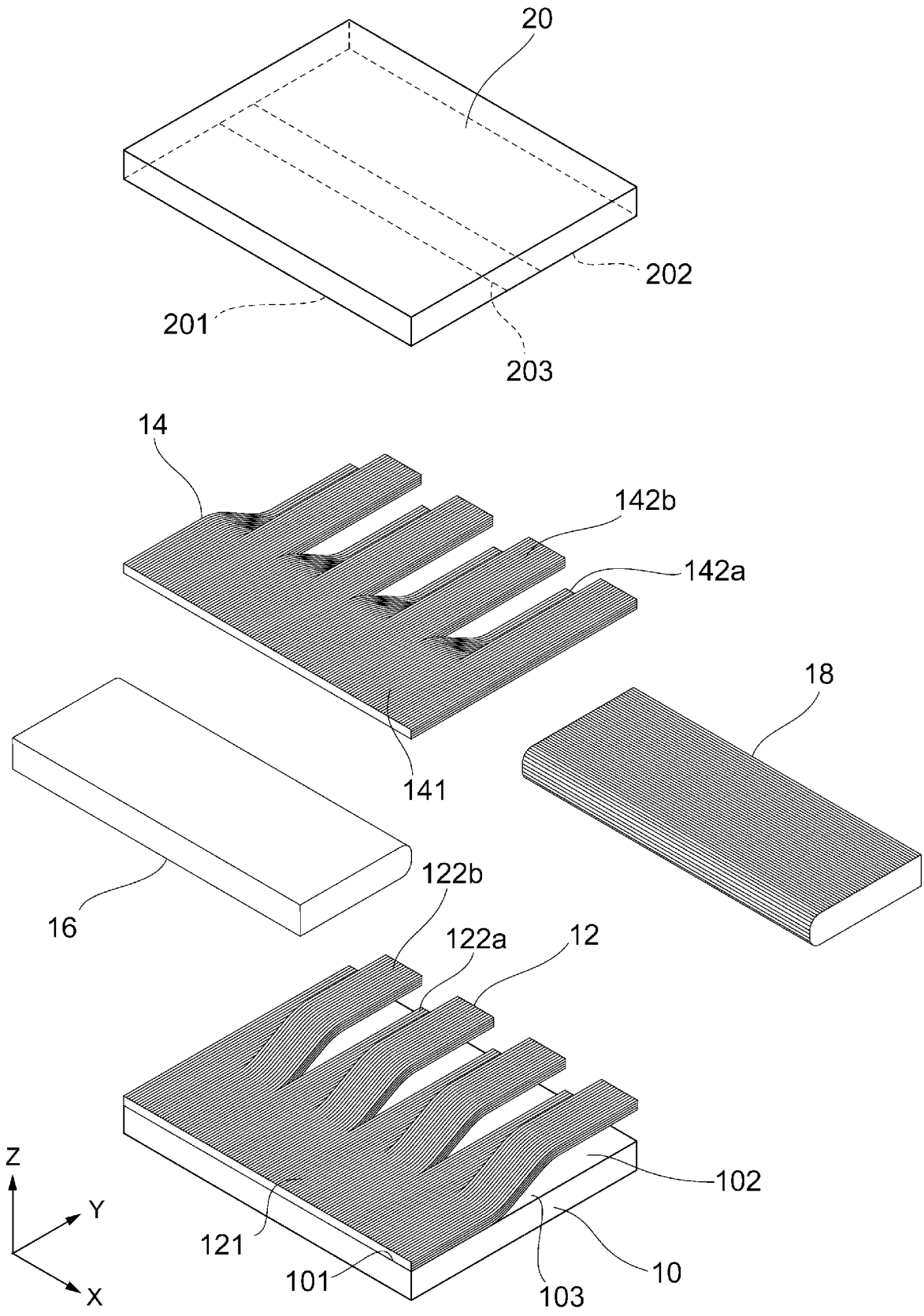
前記第１繊維部及び前記第２繊維部の繊維配向方向と、前記第３繊維部の繊維配向方向と、が交差している、ことを特徴とする請求項６に記載の接着構造。

[請求項8] 前記第１部材と前記第２部材との間に配置される補強部を備え、

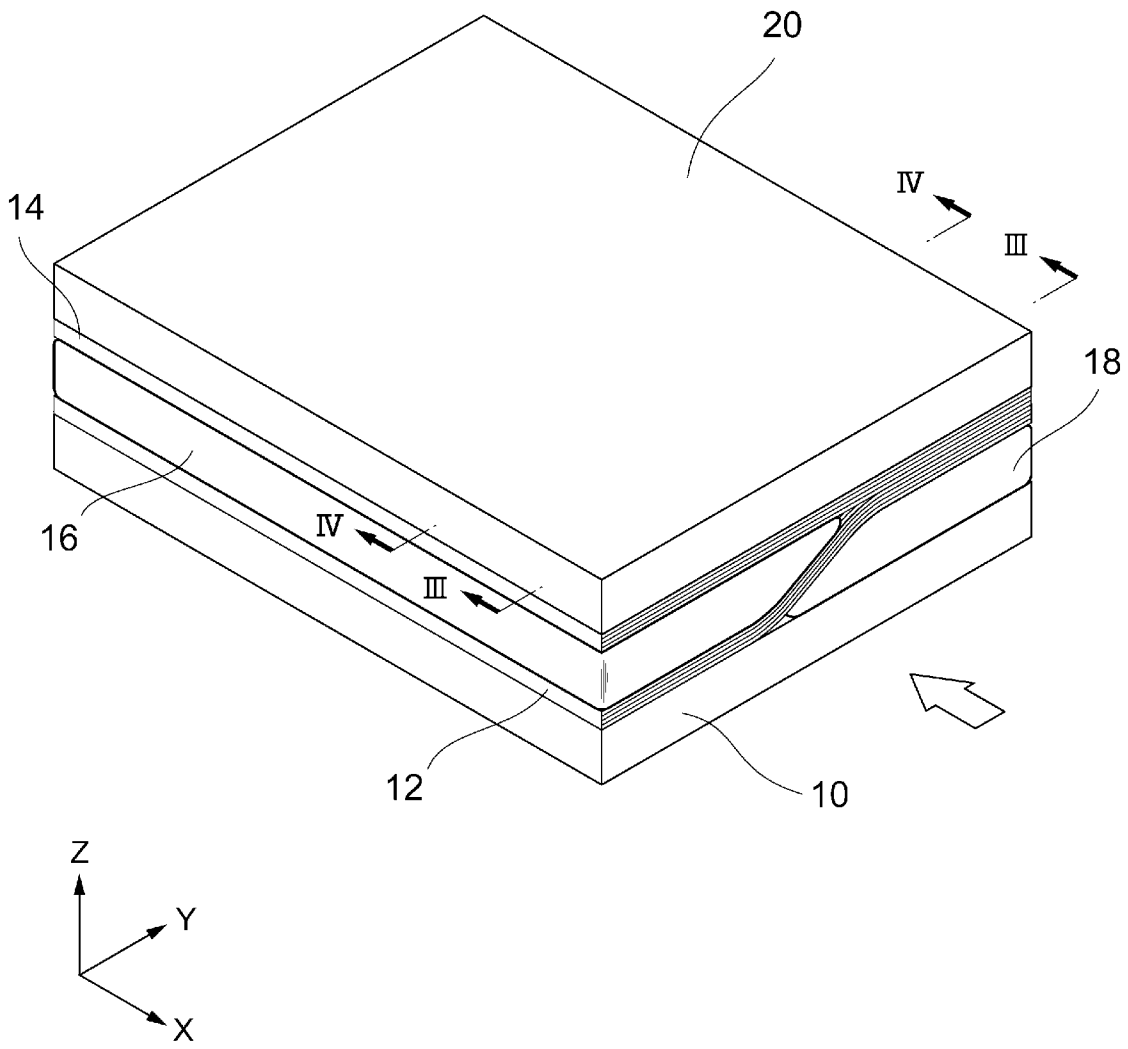
前記第１繊維部は、前記第１接着面の前記第１領域及び前記第２領域に沿うように配置されると共に前記補強部を巻き込むように配置され、前記第２接着面の前記第２領域に沿うように配置され、

前記第２繊維部は、前記第２接着面の前記第１領域及び前記第２領域に沿うように配置されると共に前記補強部を巻き込むように配置され、前記第１接着面の前記第２領域に沿うように配置されている、ことを特徴とする請求項３に記載の接着構造。

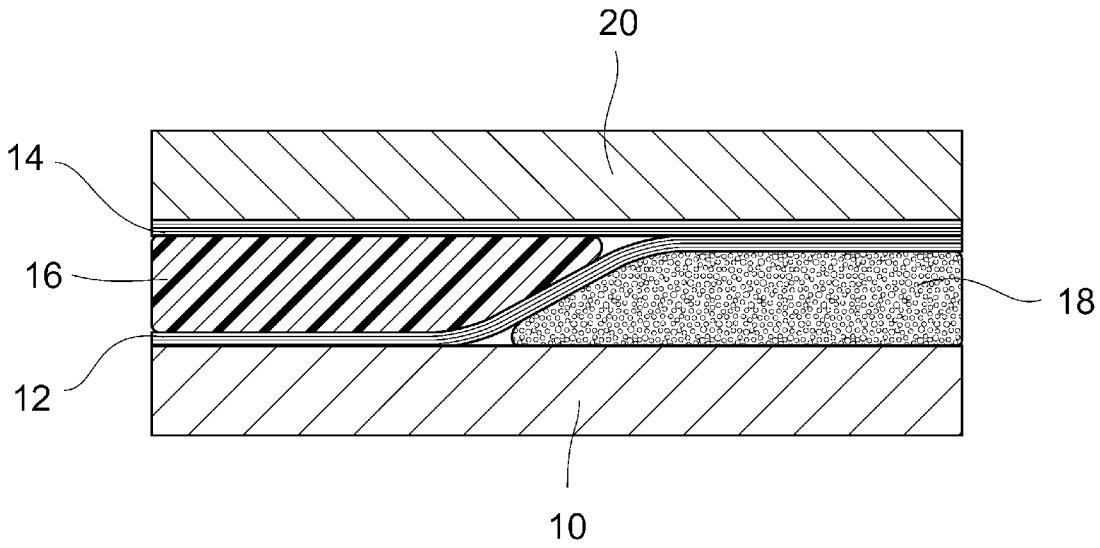
[図1]


20
202
201
203
14
142b
142a
18
141
16
122b
122a
12
102
Z
Y
X
121
101
103
10

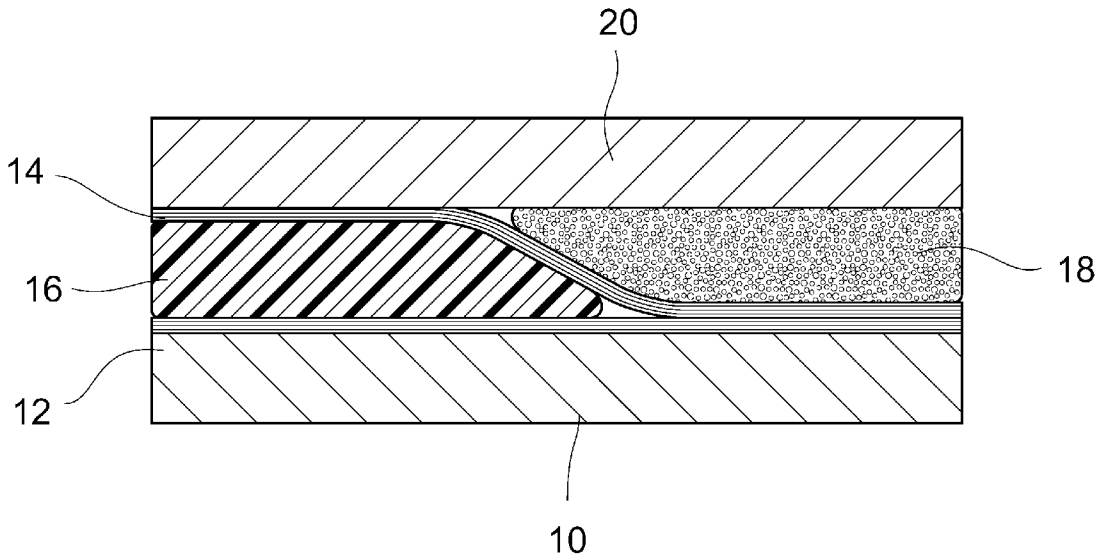
[図2]



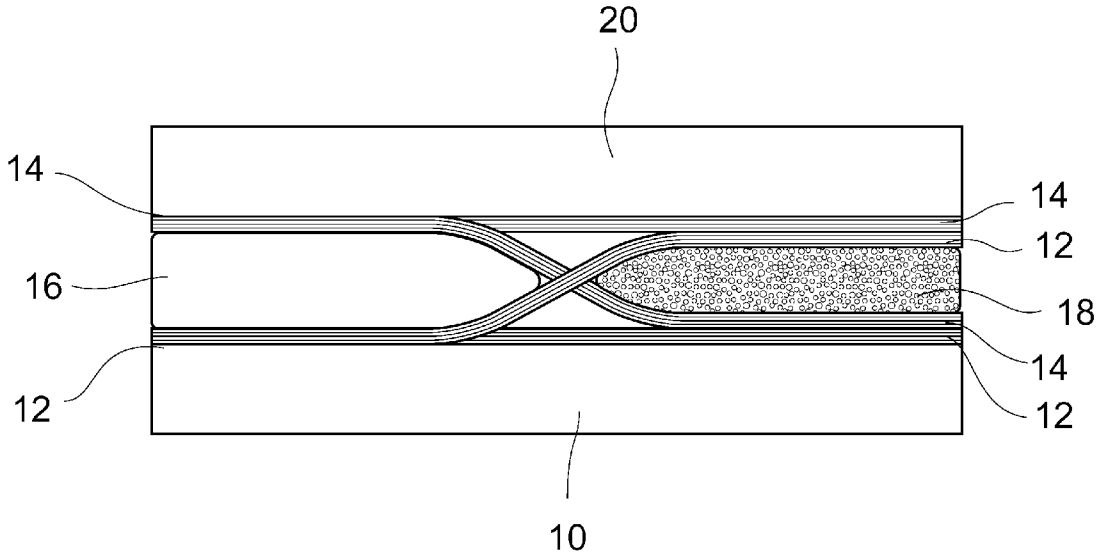
[図3]



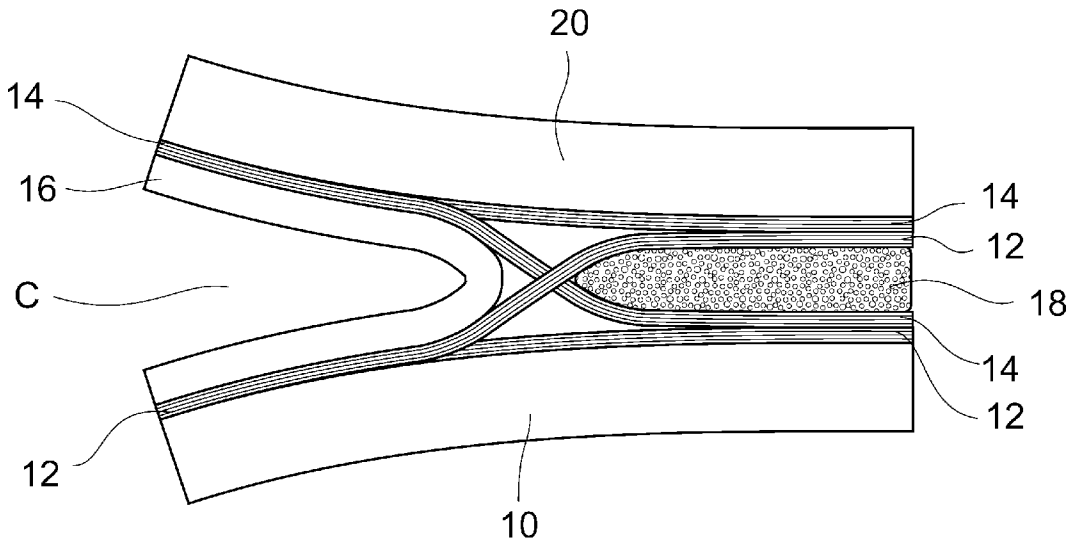
[図4]



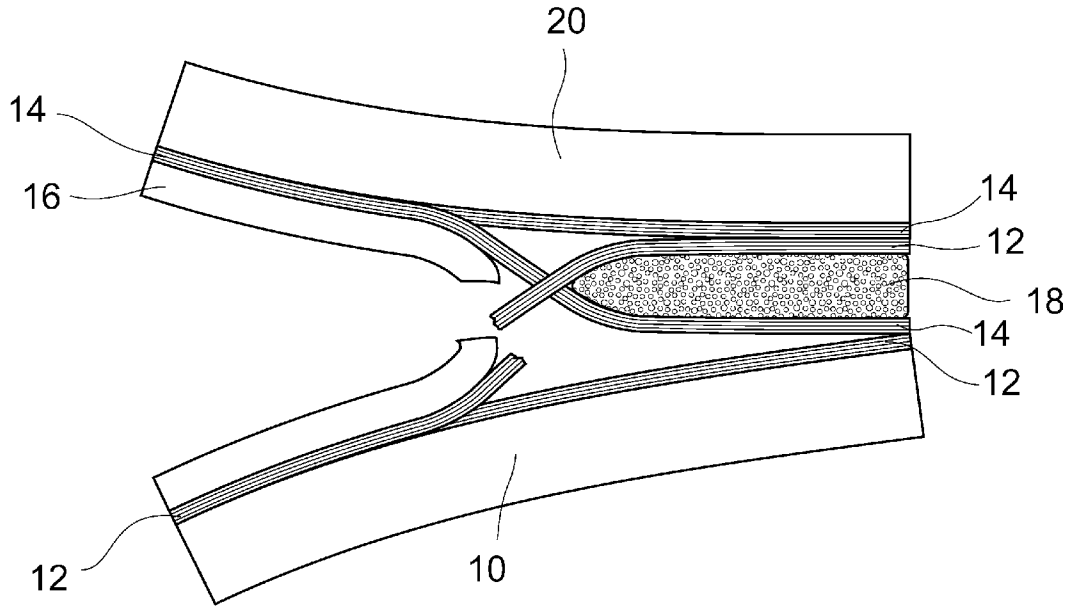
[図5]



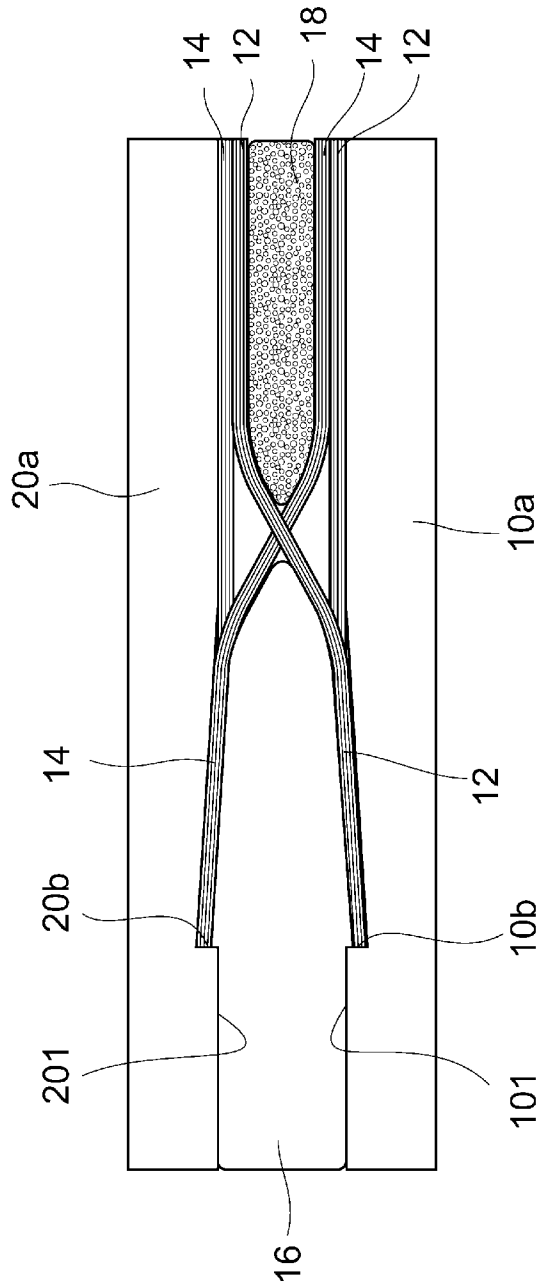
[図6]



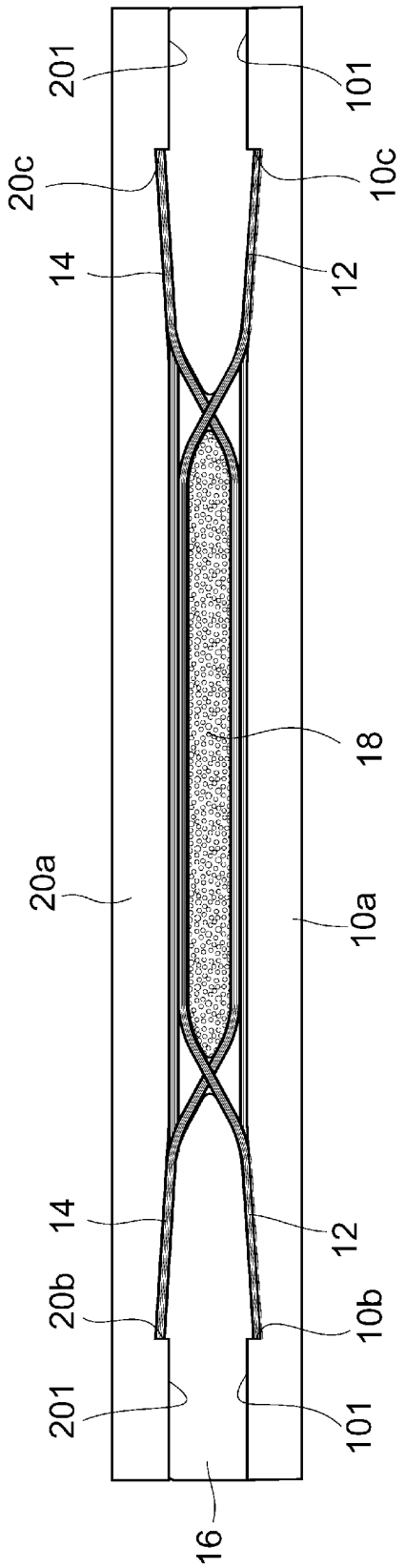
[図7]



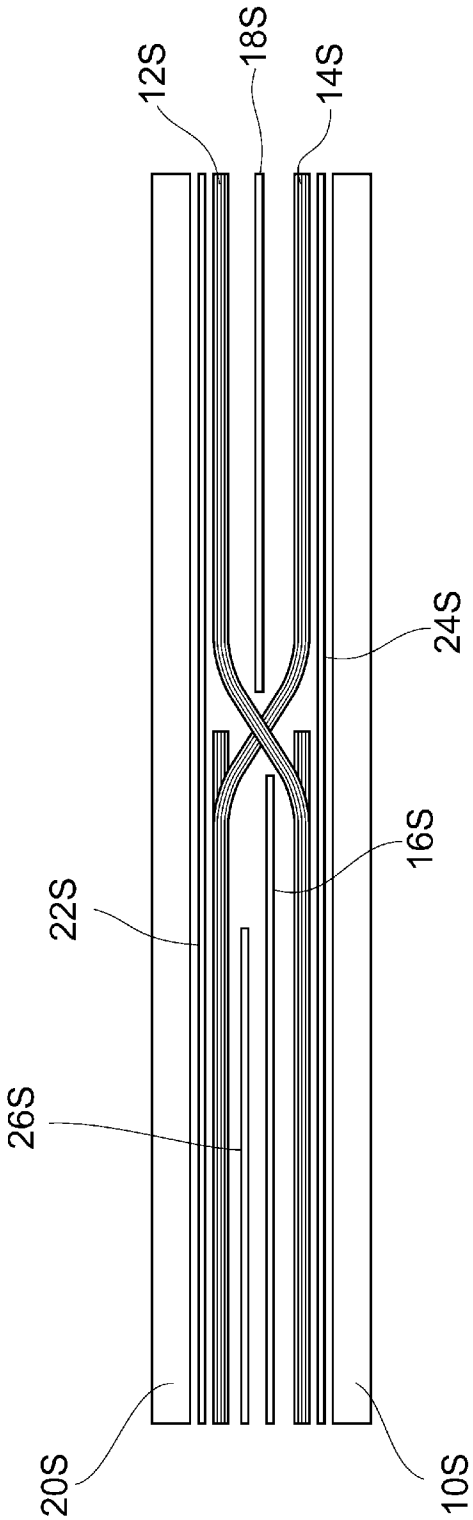
[図8]



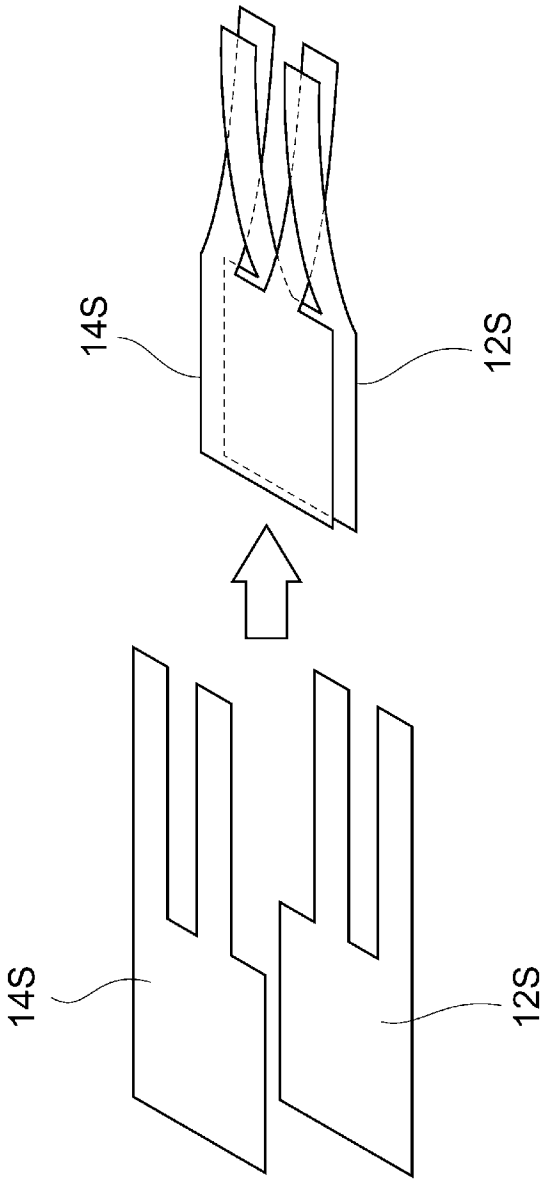
[図9]



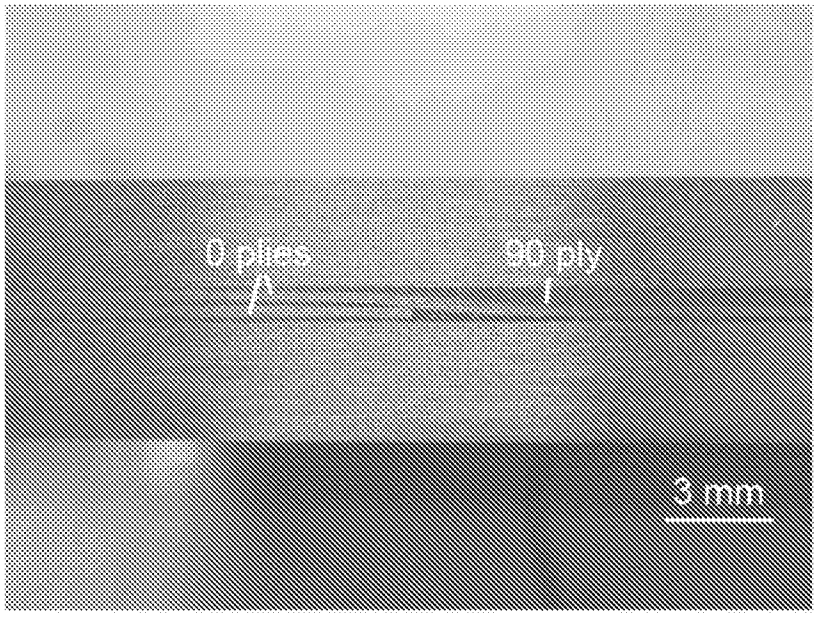
[図10]



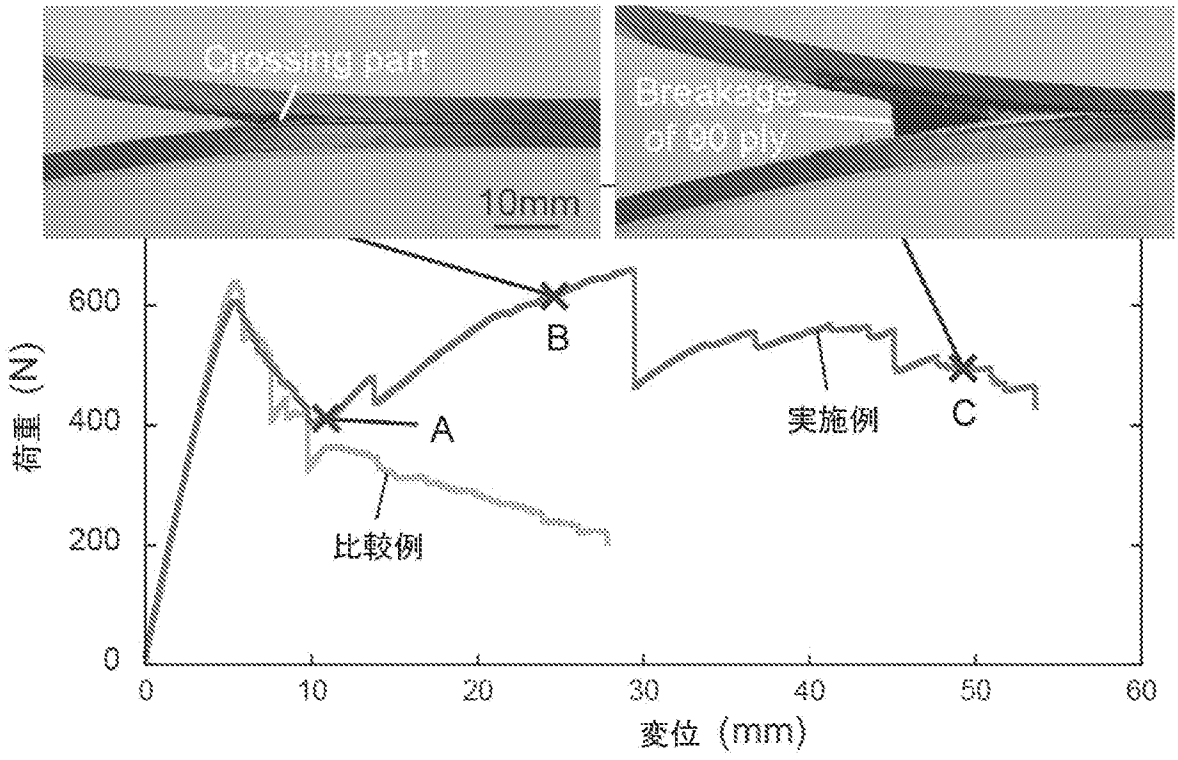
[図11]



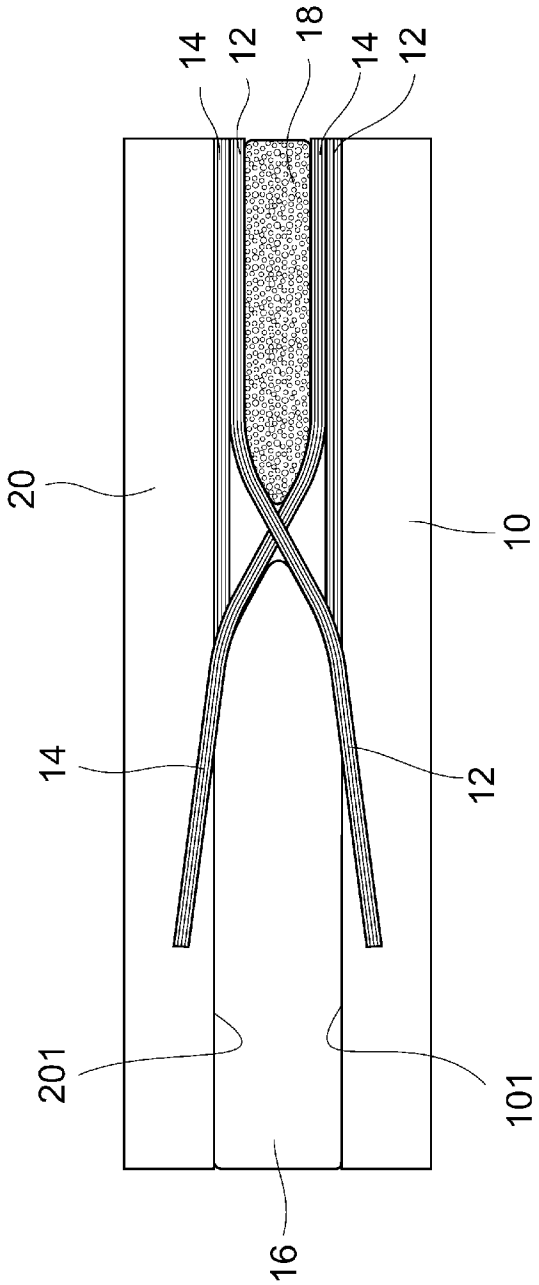
[図12]


0 plies
90 ply
3 mm

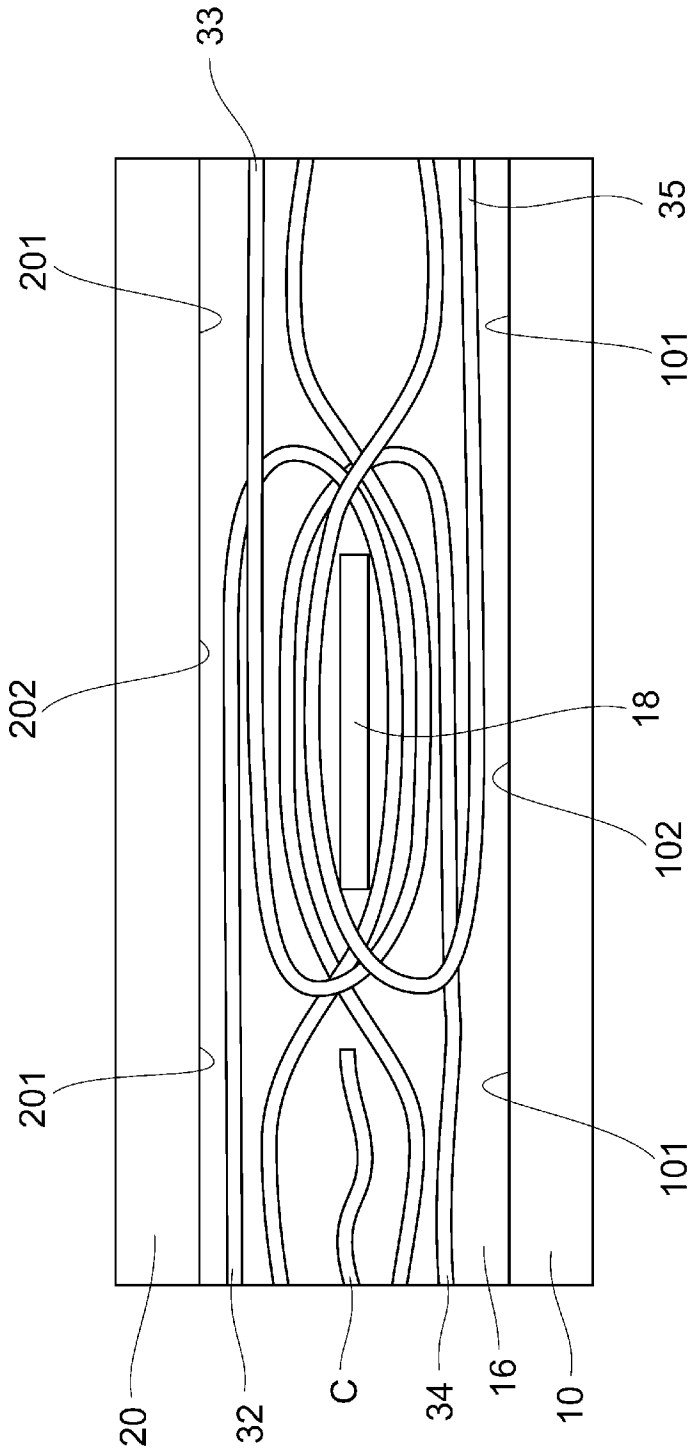
[図13]


Crossing part
10mm
Breakage of 90 ply
荷重 (N)
600
400
200
0
A
B
C
実施例
比較例
0
10
20
30
40
50
60
変位 (mm)

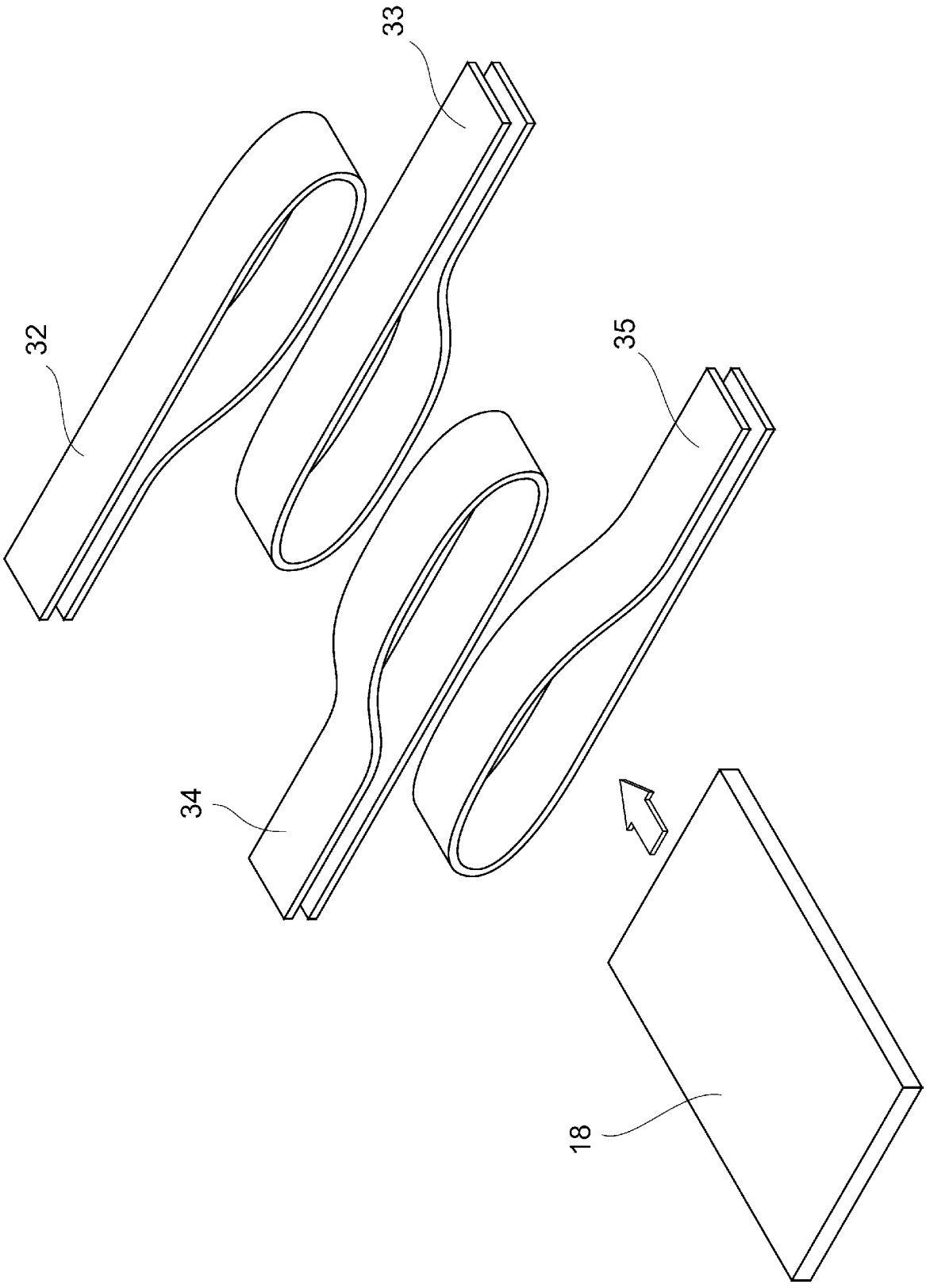
[図14]



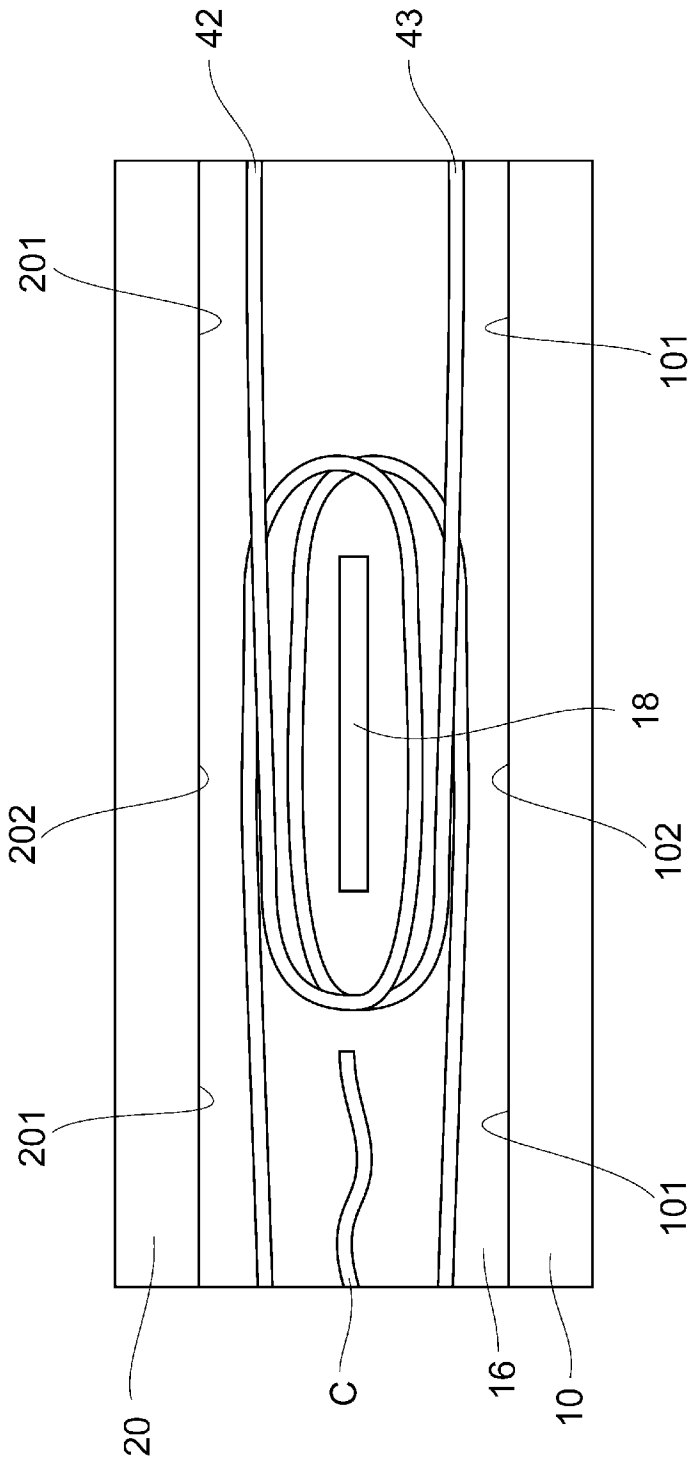
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/053723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16B11/00(2006.01)i, *B62D29/04*(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)
F16B11/00, B62D29/04

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.
X Y A	JP 2006-282046 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0020], [0026] to [0030], [0057] to [0066], [0069] to [0076]; fig. 3, 19 to 22, 24 to 25 & US 2009/0022935 A1 paragraphs [0061], [0067] to [0071], [0104] to [0113], [0116] to [0123]; fig. 3, 19 to 22, 24 to 25 & EP 1864792 A1	1-3,8 4 5-7
X A	JP 4928403 B2 (The Society of Japanese Aerospace Companies), 09 May 2012 (09.05.2012), paragraphs [0017] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2 3-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
03 March 2016 (03.03.16)	15 March 2016 (15.03.16)
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/JP2016/053723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 06-158739 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraph [0005]; fig. 1 (Family: none)	4 5-8
Y A	JP 5219223 B2 (Yoichiro KUROIWA), 26 June 2013 (26.06.2013), paragraphs [0043] to [0044], [0052]; fig. 7 to 8 & US 2011/0179731 A1 paragraphs [0052] to [0053], [0061]; fig. 7 to 8	4 5-8
A	FR 2219695 A1 (WAKEMAN ALFRED WINCHESTER), 20 September 1974 (20.09.1974), fig. 2 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP 47-043757 A (Tokyo Rope Mfg. Co., Ltd.), 20 December 1972 (20.12.1972), page 2, column 3, line 15 to column 4, line 10; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５３７２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16B11/00(2006.01)i, B62D29/04(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.　F16B11/00, B62D29/04

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
X Y A	JP 2006-282046 A (川崎重工業株式会社) 2006.10.19, [0020], [0026]-[0030], [0057]-[0066], [0069]-[0076], [図 3], [図 19]-[図 22], [図 24]-[図 25] & US 2009/0022935 A1 [0061], [0067]-[0071], [0104]-[0113], [0116]-[0123] FIG. 3, FIG. 19-FIG. 22, FIG. 24-25 & EP 1864792 A1	1-3, 8 4 5-7

☑　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	国際調査報告の発送日
０３．０３．２０１６	１５．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｗ　３８６２
保田　亨介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

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 A	JP 4928403 B2 (社団法人日本航空宇宙工業会) 2012.05.09, [0017]-[0029],[図 1]-[図 3] (ファミリーなし)	1-2 3-8
Y A	JP 06-158739 A (松下電工株式会社) 1994.06.07, [0005],[図 1] (ファミリーなし)	4 5-8
Y A	JP 5219223 B2 (黒岩　陽一郎) 2013.06.26, [0043]-[0044],[0052],[図 7]-[図 8] & US 2011/0179731 A1 [0052]-[0053],[0061], FIG.7-FIG.8	4 5-8
A	FR 2219695 A1 (WAKEMAN ALFRED WINCHESTER) 1974.09.20, FIG.2-FIG.5 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 47-043757 A (東京製綱株式会社) 1972.12.20, 第 2 ページ第 3 欄第 15 行-第 4 欄第 10 行,第 1 図-第 2 図 (ファミリーなし)	1-8