

(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10月19日(19.10.2017)



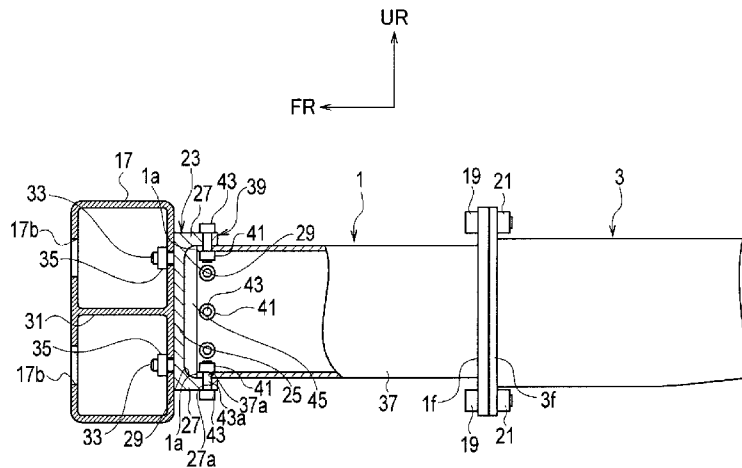
(10) 国際公開番号
WO 2017/179187 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 19/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062095
- (22) 国際出願日: 2016年4月15日(15.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス. (RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; エフ - 9 2 1 0 0 ブローニュ・ビヤンクール、ケルガロ 1 3 - 1 5 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 倉井 翔平(KURAI, Shohei); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP). 濱田 幸宏(HAMADA, Yukihiko); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: ENERGY ABSORPTION STRUCTURE

(54) 発明の名称: エネルギー吸収構造



(57) Abstract: An energy absorption structure has: a framework member (3) for a vehicle body; an energy absorption member (1) provided at an end of the framework member (3) in the front-rear direction of the vehicle body and constituted of a fiber-reinforced resin; and a load receiving member (17) provided on the opposite side of the energy absorption member (1) from the framework member (3). A breaking section (43) is provided near the end of the energy absorption member (1), which corresponds to the load receiving member (17) and/or the framework member (3). The breaking section (43) breaks the energy absorption member (1) by means of an impact load applied from the load receiving member (17) toward the energy absorption member (1), and as a result reinforcing fibers (47) are broken.

(57) 要約: 車体の骨格部材(3)と、骨格部材(3)の車体前後方向の端部に設けられ、繊維強化樹脂で構成されるエネルギー吸収部材(1)と、エネルギー吸収部材(1)の骨格部材(3)と反対側に設けられる荷重受け部材(17)と、を有する。荷重受け部材(17)と骨格部材(3)との少なくともいずれか一方に対応するエネルギー吸収部材(1)の端部付近に、切り裂き部(43)が設けられる。切り裂き部(43)は、荷重受け部材(17)からエネルギー吸収部材(1)に向けて入力した衝撃荷重によってエネルギー吸収部材(1)を切り裂き、強化繊維(47)が分断される。



WO 2017/179187 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))

明 細 書

発明の名称：エネルギー吸収構造

技術分野

[0001] 本発明は、繊維強化樹脂製のエネルギー吸収部材を用いたエネルギー吸収構造に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、車体の前部フレーム構造におけるフロントサイドメンバに、繊維強化樹脂製のエネルギー吸収部材を使用することが開示されている。車両の前面衝突時に、衝突荷重がエネルギー吸収部材に作用し、エネルギー吸収部材が圧壊することで衝突エネルギーを吸収する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4440683号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 繊維強化樹脂製のエネルギー吸収部材は、圧壊時に、強化繊維に含浸させてあるマトリックス樹脂が変形することで、衝突エネルギーを吸収する。しかし、強化繊維自体は破断しにくく、強化繊維を破断させることによってエネルギー吸収効率がさらに向上する。

[0005] そこで、本発明は、繊維強化樹脂製のエネルギー吸収部材のエネルギー吸収効率をより高めることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、荷重受け部材と骨格部材との少なくともいずれか一方に対応するエネルギー吸収部材の端部付近に、荷重受け部材からエネルギー吸収部材に向けて衝撃荷重が入力したときにエネルギー吸収部材を切り裂く切り裂き部を設けている。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、荷重受け部材に入力された衝撃荷重をエネルギー吸収部材が受けたときに、切り裂き部がエネルギー吸収部材を切り裂く。このとき、衝撃荷重の入力方向に対して交差する方向に延びる強化繊維が分断されるため、エネルギー吸収効率がより高まる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係るエネルギー吸収構造を備える車体下部の斜視図である。

[図2]図2は、図1のエネルギー吸収構造周辺の一部断面を含む側面図である。

[図3]図3は、図1のエネルギー吸収構造周辺の分解斜視図である。

[図4]図4は、図3のエネルギー吸収構造におけるエネルギー吸収部材の斜視図である。

[図5]図5は、図2のエネルギー吸収構造におけるエネルギー吸収部材と連結部材とが連結された状態を示す断面図である。

[図6]図6は、図5に対しエネルギー吸収部材が圧壊変形する初期の状態を示す作用説明図である。

[図7]図7は、本発明の第2の実施形態を示す、図5に対応する断面図である。

[図8]図8は、図7に対しエネルギー吸収部材が圧壊変形する初期の状態を示す作用説明図である。

[図9]図9は、本発明の第3の実施形態を示す、エネルギー吸収部材と連結部材とが連結された状態の断面図である。

[図10]図10は、図9に対しエネルギー吸収部材及び連結部材を、荷重入力方向を軸心として90度回転させた位置での断面図である。

[図11]図11は、第3の実施形態のエネルギー吸収部材及び連結部材の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明

する。

[0010] 図1は、本発明の第1の実施形態に係わるエネルギー吸収部材1を適用した自動車の車体下部を示している。エネルギー吸収部材1は、強化繊維である例えば炭素繊維に含浸用樹脂であるマトリクス樹脂を含浸させて構成した繊維強化樹脂材料である。なお、図において、矢印FRで示す方向が車体前方、矢印LHで示す方向が車体左方、矢印UPで示す方向が車体上方である。

[0011] 図1に示す自動車の車体は、車体前部の車幅方向両側に、車体前後方向に沿って左右一対のフロントサイドメンバ3を配置している。フロントサイドメンバ3は、車体の骨格を形成する骨格部材を構成しており、ダッシュパネル5に対応する位置付近で下方に屈曲し、フロアパネル7の下面に接合される。ダッシュパネル5は、車室9とエンジンルーム11とを隔てている。フロアパネル7の車幅方向両側部には、車体前後方向に沿ってサイドシル13を配置し、フロントサイドメンバ3のエンジンルーム側の上部には、フードリッジパネル15を配置している。

[0012] フロントサイドメンバ3の前端部には、前記したエネルギー吸収部材1を取り付けている。エネルギー吸収部材1のフロントサイドメンバ3と反対側の前端部には、バンパレインフォース17を取り付けている。バンパレインフォース17は、車幅方向に沿って配置され、両端が、エネルギー吸収部材1よりも車幅方向外側に突出している。バンパレインフォース17には、図示しないバンパフェイスが取り付けられる。

[0013] フロントサイドメンバ3は、四角柱の筒形状に形成され、図2に示すように、エネルギー吸収部材1側の前端部に前端フランジ3fを備えている。エネルギー吸収部材1のフロントサイドメンバ3側の後端部には、後端フランジ1fを備えている。前端フランジ3fと後端フランジ1fとを互いに突き合わせて、複数のボルト19及びナット21により締結することで、フロントサイドメンバ3とエネルギー吸収部材1とを固定する。

[0014] 図2、図3に示すように、エネルギー吸収部材1とバンパレインフォース17とは、連結部材23を介して固定する。バンパレインフォース17と連結

部材 23 とで、荷重受け部材を構成する。図 3 に示すように、エネルギー吸収部材 1 は、フロントサイドメンバ 3 と同様に、四角柱の筒形状である。一方、連結部材 23 は、車体前方から見た正面視で、エネルギー吸収部材 1 よりも大きい四角形である。

[0015] 連結部材 23 は、バンパレインフォース 17 の後面に突き合わされる端面部 25 と、端面部 25 の四方の周縁から屈曲してエネルギー吸収部材 1 に向けて突出する側壁部 27 とを備えている。図 2 に示すように、端面部 25 と側壁部 27 との間の屈曲部の内側は、全周にわたり凹状の曲面部 29 となっている。

[0016] バンパレインフォース 17 は、断面形状が上下方向に長い中空部材であり、上下方向中央に隔壁 31 を備え、隔壁 31 を隔てて上下に断面ほぼ正方形の空間が形成される。バンパレインフォース 17 の後面に、四つの貫通孔 17a を設け、貫通孔 17a に対応して連結部材 23 の端面部 25 には、スタッドボルト 33 を設けている。スタッドボルト 33 を貫通孔 17a に挿入し、前面の作業孔 17b を利用してナット 35 をスタッドボルト 33 に締結することで、バンパレインフォース 17 と連結部材 23 とを固定して一体化する。

[0017] 連結部材 23 とエネルギー吸収部材 1 とを固定する際は、連結部材 23 の周囲四方の側壁部 27 でエネルギー吸収部材 1 の前端部の周縁を外側から覆うようにして取り付ける。このとき、図 2 に示すように、連結部材 23 の側壁部 27 が、エネルギー吸収部材 1 の前端部近傍の面部としての側面 37 に外側から重ね合わされて、重ね合わせ部 39 が形成される。重ね合わせ部 39 は、連結部材 23 の側壁部 27 とエネルギー吸収部材 1 の側面 37 とが、後述する衝撃荷重の入力方向に対して交差する直交方向に重ね合わされる。

[0018] 重ね合わせ部 39 におけるエネルギー吸収部材 1 の側面 37 には、複数のボルト挿入孔 37a を貫通して形成し、ボルト挿入孔 37a の周囲の側面 37 の内側には、ナット 41 を取り付ける。ボルト挿入孔 37a に対応して連結部材 23 の側壁部 27 には、ボルト挿入孔 27a を貫通して形成する。

- [0019] 図2のように、締結具としてのボルト43をボルト挿入孔27a, 37aに挿入し、ナット41に締結することで、連結部材23とエネルギー吸収部材1とを固定する。ボルト挿入孔27a, 37aは、取付孔を構成し、重ね合わせ部39の重ね合わせ方向に貫通している。
- [0020] 連結部材23とエネルギー吸収部材1とを固定した状態では、図2に示すように、エネルギー吸収部材1の周縁前端1aと連結部材23の端面部25との間に、隙間45が形成される。このとき、エネルギー吸収部材1の周縁前端1aの前方に、連結部材23の曲面部29が位置し、周縁前端1aと曲面部29とが互いに対向している。曲面部29は、断面形状が円の1/4の円弧形状である。当該円弧形状の端部の接線上に、エネルギー吸収部材1の側面37の外表面がほぼ位置している。
- [0021] 次に、上記したエネルギー吸収構造を備える自動車が前面衝突したときの衝撃吸収機能について説明する。
- [0022] 自動車が前面衝突したときにバンパレインフォース17が受ける衝撃荷重は、連結部材23を介してエネルギー吸収部材1に伝達される。このとき、エネルギー吸収部材1は、バンパレインフォース17とフロントサイドメンバ3との間で圧壊変形して衝撃を吸収する。エネルギー吸収部材1が圧壊変形する際の衝撃荷重は、エネルギー吸収部材1に対し、重ね合わせ部39のボルト43による締結部を介して入力される。
- [0023] ボルト43は、軸部43aをボルト挿入孔27a, 37aに挿入している。このため、ボルト43の軸部43aは、エネルギー吸収部材1に対し、ボルト挿入孔37aに応力を集中させることになり、エネルギー吸収部材1を圧壊させる際の起点となる。ボルト43は、エネルギー吸収部材1の一つの側面37に、二箇所あるいは三箇所設けてある。
- [0024] このため、図4に示すように、ボルト挿入孔37aに集中して付与された衝撃荷重は、矢印Pのように、複数のボルト挿入孔37a毎に、エネルギー吸収部材1の側面37に及ぶことになる。エネルギー吸収部材1は、複数のボルト挿入孔37a毎に付与された衝撃荷重によって、ボルト挿入孔37aを起

点として荷重入力方向に沿って複数に切り裂かれるようにして圧壊する。すなわち、ボルト43は、エネルギー吸収部材1の端部付近に設けられ、エネルギー吸収部材1を荷重入力方向に沿って切り裂く切り裂き部として機能する。

[0025] エネルギー吸収部材1の圧壊時には、連結部材23は、エネルギー吸収部材1を押し潰すようにして、衝撃荷重を受ける前の図5の状態から、図6の状態となるようにフロントサイドメンバ3に近づく方向に移動する。その際、エネルギー吸収部材1は、周縁前端1aが全周にわたり連結部材23の曲面部29にガイドされながら内側に変位して衝撃を吸収する。なお、図5、図6では、図3の連結部材23と同様のスタッドボルト33を省略している。

[0026] エネルギー吸収部材1は、図4に示すように、二点鎖線で示す強化繊維47が、矢印Pとほぼ同方向の荷重入力方向に対し、例えばほぼ45度の角度で交差する方向に延びるようにして配置されているとする。この場合には、エネルギー吸収部材1がボルト43により切り裂かれて衝撃荷重を吸収する際に、強化繊維47も分断されることで衝撃荷重を吸収する。これにより、エネルギー吸収部材1によるエネルギー吸収効率が高まる。なお、図4及び後述する図11では、強化繊維47を一部のみ図示してあるが、実際にはエネルギー吸収部材1の全体に強化繊維47を設けている。

[0027] 本実施形態は、エネルギー吸収部材1とバンパレインフォース17側の連結部材23とを締結固定するボルト43によって、エネルギー吸収部材1を切り裂く切り裂き部を構成している。このため、別途専用の切り裂き部を設ける必要がなく、構造の簡素化を図ることができる。

[0028] 本実施形態は、エネルギー吸収部材1が筒形状であり、連結部材23の側壁部27が、筒形状のエネルギー吸収部材1の外周側を覆うように取り付けられることで、重ね合わせ部39が形成されている。この場合、図6のように、エネルギー吸収部材1は、圧壊時に側壁部27により外側から包み込まれるようにして内側に変位することで、連結部材23との間で全周にわたりほぼ均一に押し潰され、エネルギー吸収効率がより一層高まる。また、エネルギー吸収部材1は、内側に変位して圧壊することで、外部への飛散を抑えることがで

きる。

[0029] その際、連結部材 23 の端面部 25 と側壁部 27 との間の屈曲部の内側は、凹状の曲面部 29 としている。このため、エネルギー吸収部材 1 は、周縁前端 1a が連結部材 23 の曲面部 29 にガイドされながら内側に円滑に変位し、衝撃荷重をより効率よく吸収できる。

[0030] 本実施形態は、エネルギー吸収部材 1 が角柱の筒形状であり、切り裂き部を構成するボルト 43 が、角柱で構成されるエネルギー吸収部材 1 の側面 37 に対応する位置に設けられている。これにより、応力が集中しやすい角柱の角部だけでなく、面部である側面 37 にも応力を集中させて、角部のみならず、側面 37 をも切り裂いて圧壊させることができる。その結果、筒形状のエネルギー吸収部材 1 は、全周にわたりほぼ均一に圧壊し、エネルギー吸収効率が極めて高いものとなる。

[0031] 図 7、図 8 は、本発明の第 2 の実施形態を示す。第 2 の実施形態は、図 7 に示すように、連結部材 23A の形状が第 1 の実施形態の連結部材 23 の形状と異なる。その他のエネルギー吸収部材 1 等の構成は、第 1 の実施形態と同様であり、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0032] 連結部材 23A は、側壁部 27A が端面部 25A の外周縁よりも内側に位置している。これにより、端面部 25A は、外周縁が側壁部 27A に対して外側に突出する突出部 23Aa を全周に備えることになる。側壁部 27A と突出部 23Aa との間の屈曲部の外側は、全周にわたり凹状の曲面部 29A となっている。なお、図 7、図 8 では、図 3 の連結部材 23 と同様のスタッドボルト 33 を省略している。

[0033] 側壁部 27A を端面部 25A の外周縁よりも内側に位置させることで、四角形状の側壁部 27A がエネルギー吸収部材 1 の内部に挿入された状態となる。すなわち、本実施形態は、第 1 の実施形態とは逆に、連結部材 23A の側壁部 27A が、エネルギー吸収部材 1 の前端部近傍の側面 37 に外側から重ね合わされて、重ね合わせ部 39A が形成される。

[0034] このとき、エネルギー吸収部材 1 の周縁前端 1a の前方に、連結部材 23A

の曲面部 29A が位置し、周縁前端 1a と曲面部 29A とが互いに対向している。曲面部 29A は、断面形状が円の 1/4 の円弧形状である。当該円弧形状の端部の接線上に、エネルギー吸収部材 1 の側面 37 の外表面がほぼ位置している。

[0035] 連結部材 23A の側壁部 27A には、エネルギー吸収部材 1 のボルト挿入孔 37a に対応してボルト挿入孔 27Aa を貫通して形成する。ボルト挿入孔 27Aa の周縁の内側には、ナット 41 を固定してある。ボルト 43 をボルト挿入孔 37a, 27Aa に挿入し、ナット 41 に締結することで、連結部材 23A とエネルギー吸収部材 1 とを固定する。

[0036] 第 2 の実施形態においても、図 7 の状態で、バンパレインフォース 17 が受ける衝撃荷重は、連結部材 23A を介してエネルギー吸収部材 1 に伝達される。このとき、エネルギー吸収部材 1 は、バンパレインフォース 17 とフロントサイドメンバ 3 との間で圧壊変形して衝撃を吸収する。

[0037] エネルギー吸収部材 1 が圧壊変形する際の衝撃荷重は、第 1 の実施形態と同様に、エネルギー吸収部材 1 に対し、重ね合わせ部 39A のボルト 43 による締結部を介して入力される。ボルト 43 は、軸部 43a をボルト挿入孔 27Aa, 37a に挿入している。このため、ボルト 43 の軸部 43a は、ボルト挿入孔 37a に応力を集中させることになり、エネルギー吸収部材 1 を圧壊させる際の起点となる。

[0038] 第 2 の実施形態も第 1 の実施形態と同様な位置にボルト 43 を複数設けているので、図 4 と同様に、ボルト挿入孔 37a に付与された衝撃荷重は、矢印 P のように、複数のボルト挿入孔 37a 毎に、エネルギー吸収部材 1 の側面 37 に及ぶことになる。エネルギー吸収部材 1 は、複数のボルト挿入孔 37a 毎に付与された衝撃荷重によって、ボルト挿入孔 37a を起点として荷重入力方向に沿って複数に切り裂かれるようにして圧壊する。すなわち、ボルト 43 の軸部 43a が、エネルギー吸収部材 1 を切り裂く切り裂き部として機能する。

[0039] その際、第 2 の実施形態では、エネルギー吸収部材 1 が連結部材 23A の側

壁部 27A の外側に位置している。このため、連結部材 23A は、エネルギー吸収部材 1 を押し潰すようにして、衝撃荷重を受ける前の図 7 の状態から、図 8 の状態となるようにフロントサイドメンバ 3 に近づく方向に移動する。その際、エネルギー吸収部材 1 は、周縁前端 1a が全周にわたり連結部材 23A の曲面部 29A にガイドされながら外側に変位して衝撃を効率よく吸収する。

[0040] 第 2 の実施形態においても、エネルギー吸収部材 1 は、図 4 に示すように、二点鎖線で示す強化繊維 47 が、矢印 P とほぼ同方向の荷重入力方向に対し、例えばほぼ 45 度の角度で交差する方向に配置されているとする。この場合には、エネルギー吸収部材 1 がボルト 43 により切り裂かれて衝撃荷重を吸収する際に、強化繊維 47 も分断されることで衝撃荷重を吸収する。これにより、エネルギー吸収部材 1 によるエネルギー吸収効率が高まる。

[0041] 図 9～図 11 は、本発明の第 3 の実施形態を示す。第 3 の実施形態は、連結部材 23B の形状が第 1 の実施形態の連結部材 23 の形状と異なる。その他のエネルギー吸収部材 1 等の構成は、第 1 の実施形態と同様であり、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0042] 連結部材 23B は、端面部 25B の内側に、エネルギー吸収部材 1 に向けて突出する切り裂き部としての凸部 49 を複数設けている。凸部 49 の先端は凸曲面となっている。側壁部 27B にはボルト挿入孔を設けていない。なお、図 9～図 11 では、図 3 の連結部材 23 と同様のスタッドボルト 33 を省略している。

[0043] 凸部 49 は、端面部 25B と側壁部 27B との間の内側の角部に位置しており、上記凸曲面の先端がエネルギー吸収部材 1 の周縁前端 1a に当接している。凸部 49 は、エネルギー吸収部材 1 の一つの側面 37 に、二箇所あるいは三箇所設けてある。複数の凸部 49 のエネルギー吸収部材 1 に対する周方向位置は、第 1 の実施形態の複数のボルト挿入孔 37a とほぼ同一位置である。

[0044] エネルギー吸収部材 1 は、連結部材 23B の側壁部 27B の内側に前端部を挿入した状態で、周縁前端 1a が凸部 49 に当接し、かつ外周面が側壁部 2

7 Bの内面にほぼ密着した状態となる。この状態で、側壁部2 7 Bとエネルギー吸収部材1とを例えば接着剤を用いて接着固定する。

[0045] 第3の実施形態は、第1、第2の実施形態におけるボルト4 3に代えて凸部4 9が切り裂き部となる。このため図1 1に示すように、連結部材2 3 Bが受ける衝撃荷重は、複数の凸部4 9によって周縁前端1 aに対して応力が集中した状態となる。これにより衝撃荷重は、矢印Pのように、複数の凸部4 9毎に、エネルギー吸収部材1の側面3 7に及ぶことになる。その結果エネルギー吸収部材1は、凸部4 9を起点として荷重入力方向に沿って複数に切り裂かれる。すなわち、凸部4 9が、エネルギー吸収部材1を切り裂く切り裂き部として機能する。

[0046] このとき、連結部材2 3 Bは、エネルギー吸収部材1を押し潰すようにして、衝撃荷重を受ける前の図9の状態からフロントサイドメンバ3に近づく方向に移動する。その際、エネルギー吸収部材1は、切り裂かれながら内側に変位して衝撃を吸収する。

[0047] 第3の実施形態においても、エネルギー吸収部材1は、図1 1に示すように、二点鎖線で示す強化繊維4 7が、矢印Pとほぼ同方向の荷重入力方向に対し、例えばほぼ4 5度の角度で交差する方向に配置されているとする。この場合には、エネルギー吸収部材1が凸部4 9により切り裂かれて衝撃荷重を吸収する際に、強化繊維4 7も分断されることで衝撃荷重を吸収する。これにより、エネルギー吸収部材1によるエネルギー吸収効率が高まる。

[0048] また、第3の実施形態は、第1の実施形態と同様に、連結部材2 3 Bの側壁部2 7 Bがエネルギー吸収部材1の外周側を覆うように取り付けられる。このため、エネルギー吸収部材1は、圧壊時に側壁部2 7 Bにより外側から包み込まれるようにして内側に変位することで、連結部材2 3 Bとの間で全周にわたりほぼ均一に押し潰され、エネルギー吸収効率がより一層高まる。さらに、エネルギー吸収部材1は、内側に変位して圧壊することで、外部への飛散を抑えることができる。

[0049] 第3の実施形態は、切り裂き部として、第1、第2の実施形態で使用して

いたボルト43に代えて、連結部材23Bと一体の凸部49を設けている。このため、多数のボルト43等が不要となり、その分部品点数を削減できて組み付け作業性も向上する。なお、連結部材23Bとエネルギー吸収部材1とは接着剤で固定しているが、例えば周囲の適宜四箇所をボルト、ナットを用いて固定してもよい。

[0050] なお、第3の実施形態において、第2の実施形態の図7と同様に、エネルギー吸収部材1の内側に、連結部材23Bの側壁部27Bを挿入する構成としてもよい。この場合、エネルギー吸収部材1の周縁前端1aの前方の、図7の突出部23Aaに対応する部位に、周縁前端1aに当接する凸部を設けることになる。

[0051] 以上、本発明の実施形態について説明したが、これらの実施形態は本発明の理解を容易にするために記載された単なる例示に過ぎず、本発明は当該実施形態に限定されるものではない。本発明の技術的範囲は、上記実施形態で開示した具体的な技術事項に限らず、そこから容易に導きうる様々な変形、変更、代替技術なども含むものである。

[0052] 例えば、上記した各実施形態では、エネルギー吸収部材1を備えるエネルギー吸収構造を車体の前部に設けた例を説明したが、当該エネルギー吸収構造を車体の後部に設けても同様の効果を得ることができる。

[0053] 上記した各実施形態では、第1、第2の実施形態によるボルト43や第3の実施形態による凸部49で構成される切り裂き部を、エネルギー吸収部材1のバンパレインフォース17側に設けている。これに代えて、切り裂き部を、エネルギー吸収部材1のフロントサイドメンバ3側に設けてもよく、バンパレインフォース17側とフロントサイドメンバ3側との双方に設けてもよい。

[0054] 切り裂き部を、エネルギー吸収部材1のフロントサイドメンバ3側のみに設ける場合には、図2、図3に示すエネルギー吸収部材1の前後を逆にして、後端フランジ1fをバンパレインフォース17の後面に固定する。連結部材23は、スタッドボルト33を図2のボルト19に対応する位置に設定し、フ

フロントサイドメンバ3の前端フランジ3 fに当接させてナット2 1をスタッドボルト3 3に締結する。

[0055] 切り裂き部を、エネルギー吸収部材1のバンパレイnfォース1 7側とフロントサイドメンバ3側との双方に設ける場合には、エネルギー吸収部材1は、図2、図3に示す後端フランジ1 fを設けずに、前後両端部の形状を同等なものとする。この場合のエネルギー吸収部材1の後端部のフロントサイドメンバ3に対する取付構造は、上記した切り裂き部をエネルギー吸収部材1のフロントサイドメンバ3側のみに設ける場合と同様である。

[0056] 上記した各実施形態では、エネルギー吸収部材1を四角柱の筒形状としたが、四角柱形状以外の多角形状や円柱形状の筒形状でもよい。この場合、エネルギー吸収部材1の形状に対応して連結部材2 3, 2 3 A, 2 3 Bの形状も同様に変更する。

[0057] 上記した各実施形態のエネルギー吸収部材1は、図4、図1 1で示すように、強化繊維4 7が、矢印Pとほぼ同方向の荷重入力方向に対し、ほぼ4 5度の角度で交差する方向に配置されている場合について説明した。しかし、上記交差する角度は、4 5度の角度に限ることはない。例えば、強化繊維4 7が荷重入力方向に対し9 0度の角度をもって交差していてもよい。要するに、強化繊維4 7が、矢印Pとほぼ同方向の荷重入力方向に対し交差していればよい。強化繊維4 7は、荷重入力方向に対し交差していることによって、切り裂き部によって切断される。

[0058] ボルト4 3を用いた第1の実施形態と、凸部4 9を用いた第3の実施形態とを組み合わせてもよい。この場合、例えば、ボルト4 3と凸部4 9とを、周方向に沿って交互に配置するなど周方向に沿ってずらすことで、ボルト4 3と凸部4 9とが、荷重入力方向に沿って重ならないようにする。図7の第2の実施形態におけるボルト4 3と、エネルギー吸収部材1の周縁前端1 aの前方に設ける凸部とを組み合わせてもよい。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、繊維強化樹脂製のエネルギー吸収部材を用いたエネルギー吸収構造

に適用される。

符号の説明

- [0060] 1 エネルギー吸収部材
3 フロントサイドメンバ（骨格部材）
17 バンパレインフォース（荷重受け部材）
23, 23A, 23B 連結部材（荷重受け部材）
27a, 27Aa, 37a ボルト挿入孔（取付孔）
37 エネルギー吸収部材の側面（面部）
39, 39A 重ね合わせ部
43 ボルト（締結具、切り裂き部）
47 強化繊維
49 凸部（切り裂き部）

請求の範囲

- [請求項1] 車体の骨格を形成する骨格部材と、
前記骨格部材の端部に設けられ、繊維強化樹脂で構成されるエネルギー吸収部材と、
前記エネルギー吸収部材の前記骨格部材と反対側に設けられる荷重受け部材と、
前記荷重受け部材と前記骨格部材との少なくともいずれか一方に対応する前記エネルギー吸収部材の端部付近に設けられ、前記荷重受け部材から前記エネルギー吸収部材に向けて入力した衝撃荷重によって、前記エネルギー吸収部材を切り裂く切り裂き部と、を有し、
前記エネルギー吸収部材において前記衝撃荷重の入力方向に対して交差する方向に延びる強化繊維が、前記エネルギー吸収部材が切り裂かれる際に分断されることを特徴とするエネルギー吸収構造。
- [請求項2] 前記荷重受け部材と前記エネルギー吸収部材とが、前記衝撃荷重の入力方向に対して交差する方向に重ね合わされる重ね合わせ部を有し、
前記重ね合わせ部の重ね合わせ方向に貫通する取付孔が設けられ、
前記取付孔に締結具が挿入されて前記切り裂き部を構成していることを特徴とする請求項1に記載のエネルギー吸収構造。
- [請求項3] 前記エネルギー吸収部材は、筒形状であり、
前記荷重受け部材と前記骨格部材との少なくともいずれか一方が、前記筒形状のエネルギー吸収部材の外周側を覆うように取り付けられることで、前記重ね合わせ部が形成されていることを特徴とする請求項2に記載のエネルギー吸収構造。
- [請求項4] 前記荷重受け部材と前記骨格部材との少なくともいずれか一方の、前記切り裂き部が設けられる側の前記エネルギー吸収部材の端部に対向する部位が、凹状の曲面に形成されていることを特徴とする請求項2または3に記載のエネルギー吸収構造。
- [請求項5] 前記切り裂き部は、

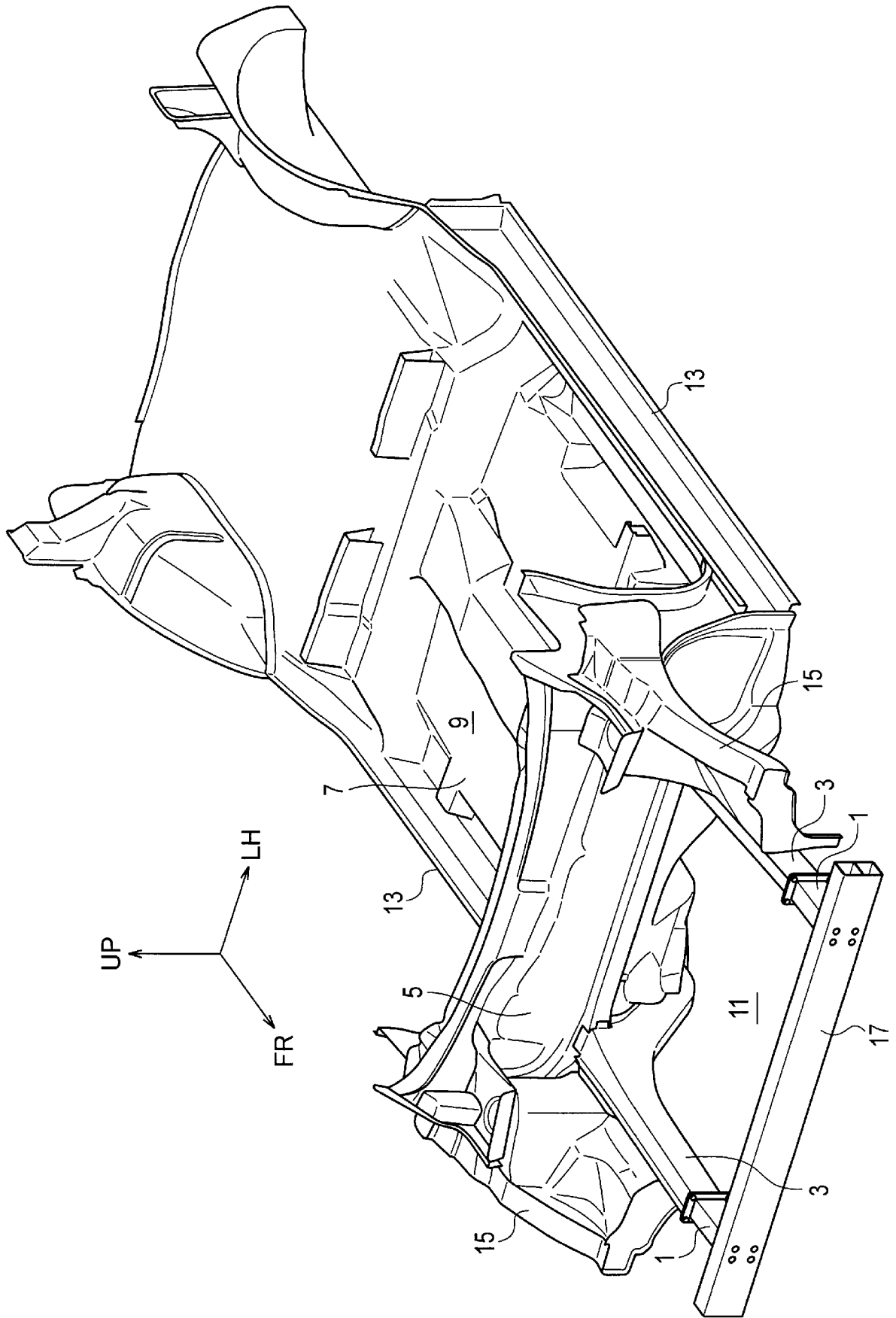
前記荷重受け部材と前記骨格部材との少なくともいずれか一方の前記エネルギー吸収部材に対向する部位に、前記エネルギー吸収部材に向けて突出する凸部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のエネルギー吸収構造。

[請求項6]

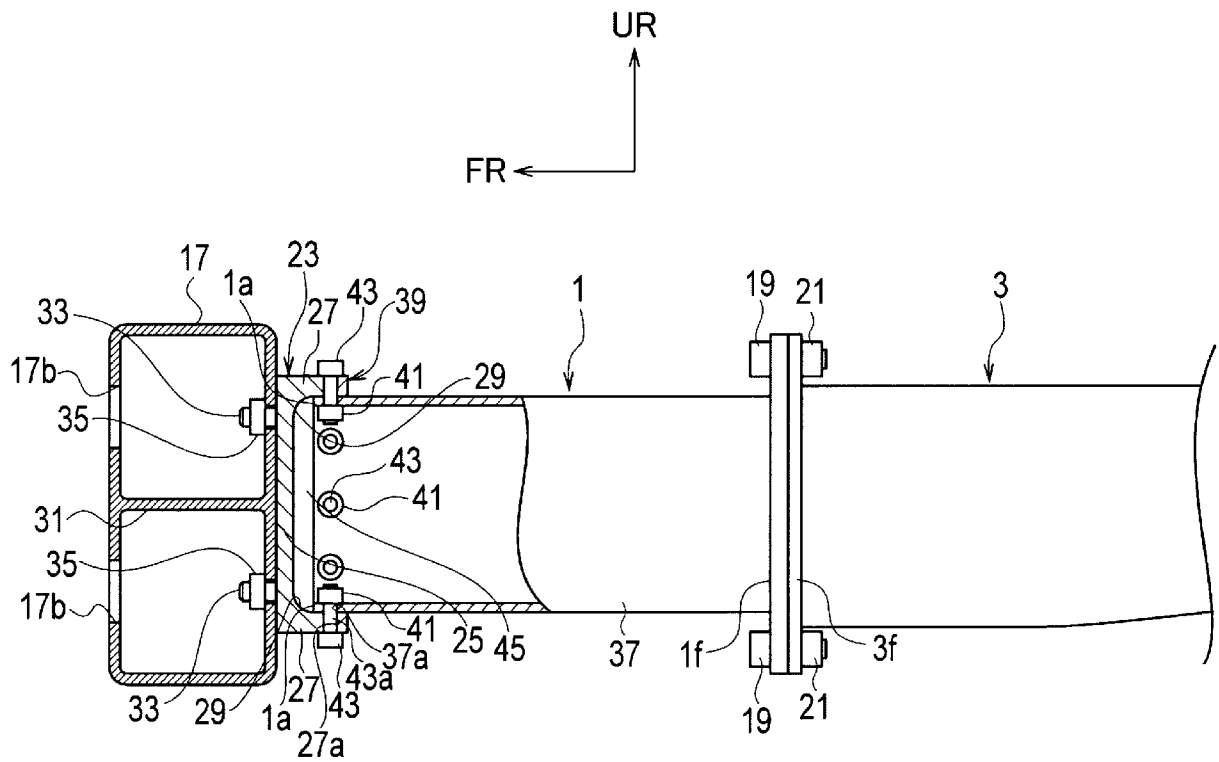
前記エネルギー吸収部材は、角柱の筒形状であり、

前記切り裂き部は、前記角柱の面部に対応する位置に設けられていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のエネルギー吸収構造。

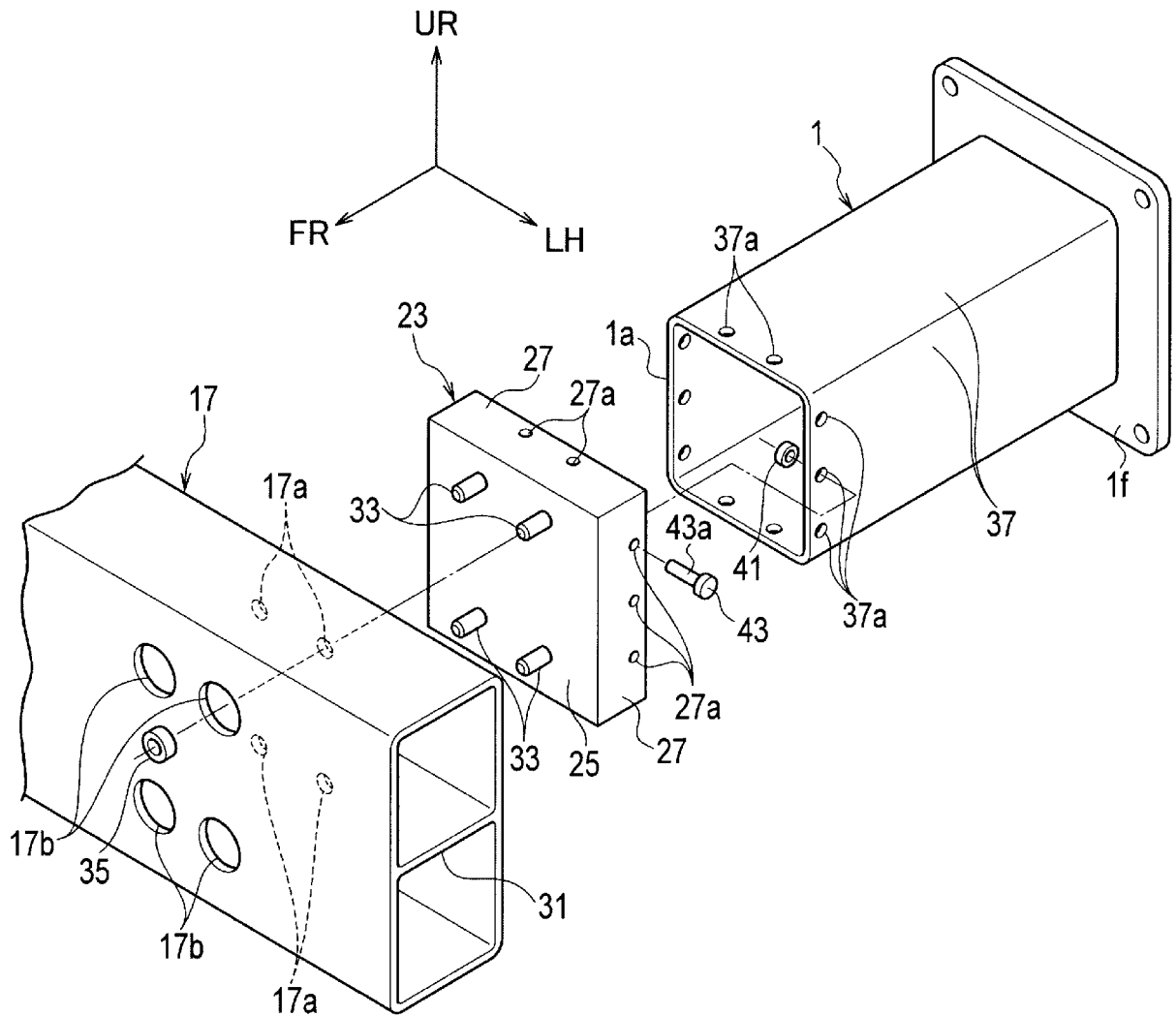
[図1]



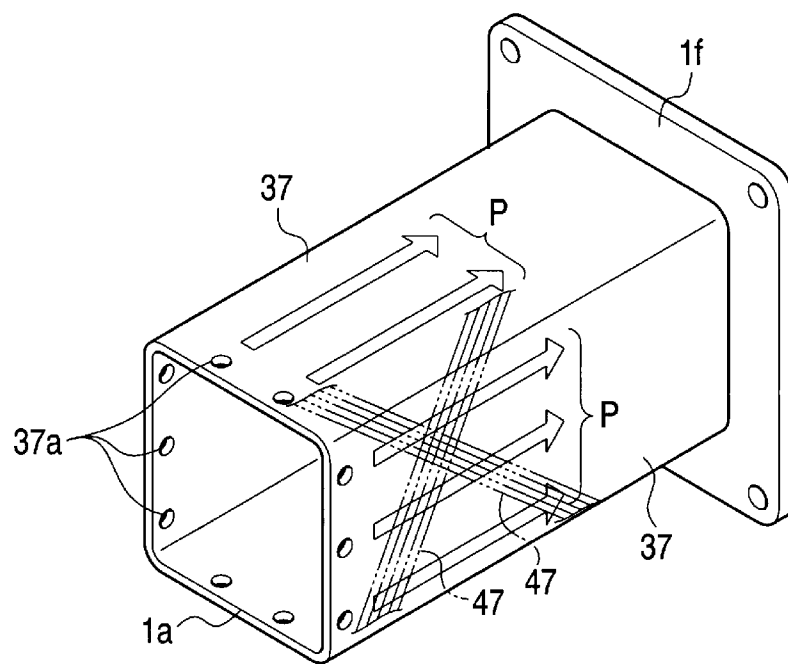
[図2]



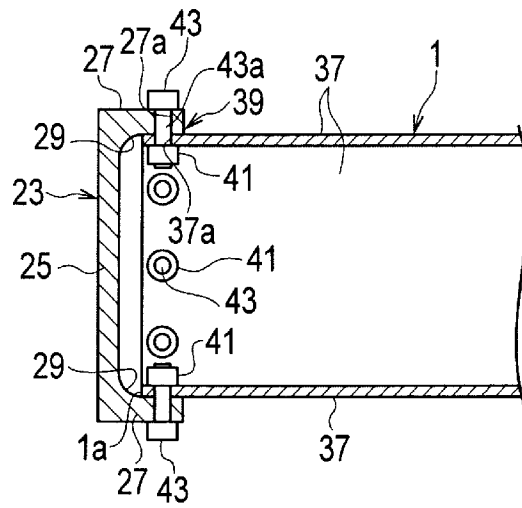
[図3]



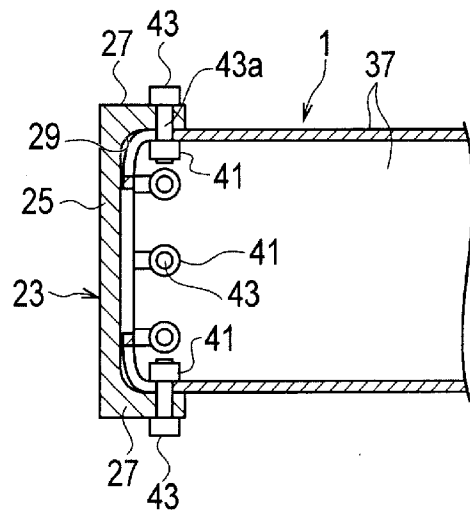
[図4]



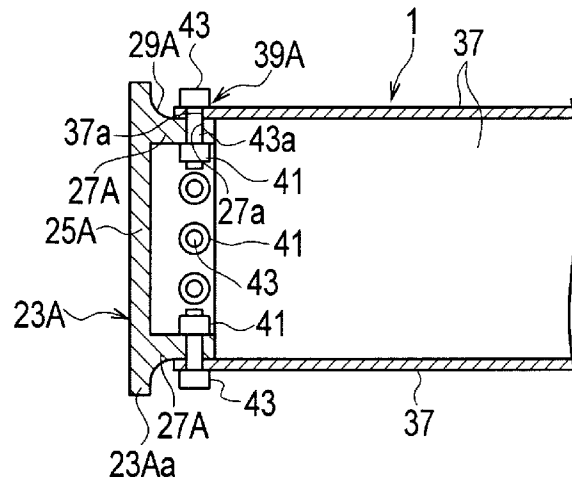
[図5]



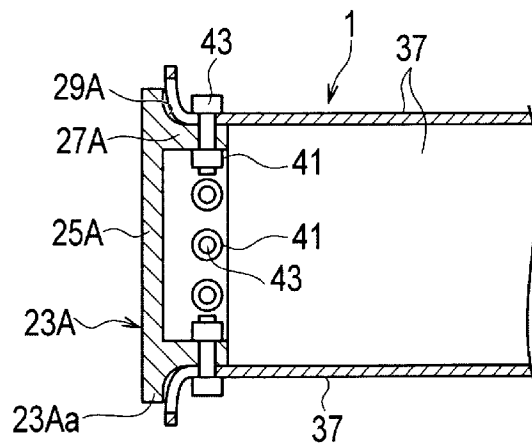
[図6]



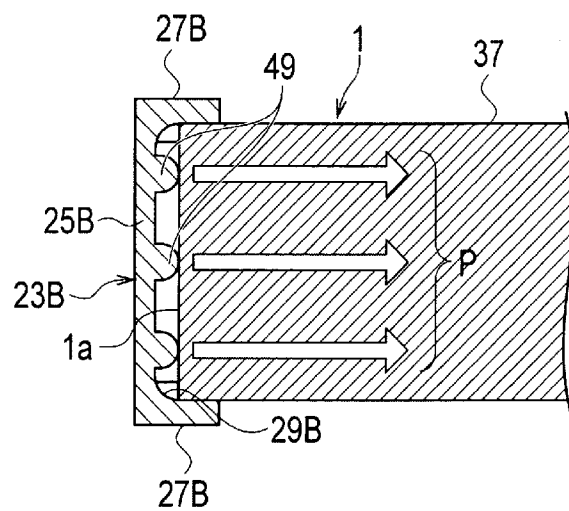
[図7]



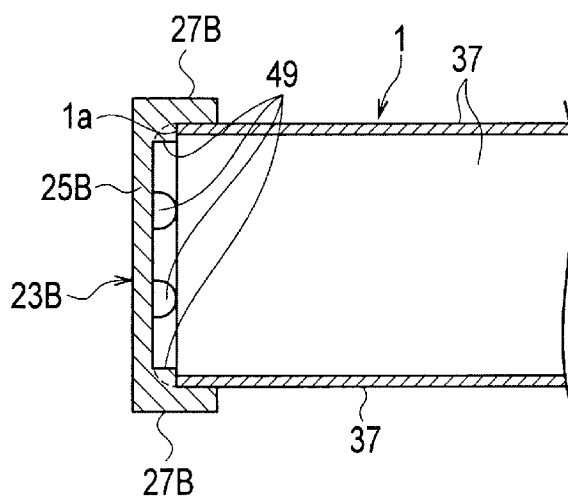
[図8]



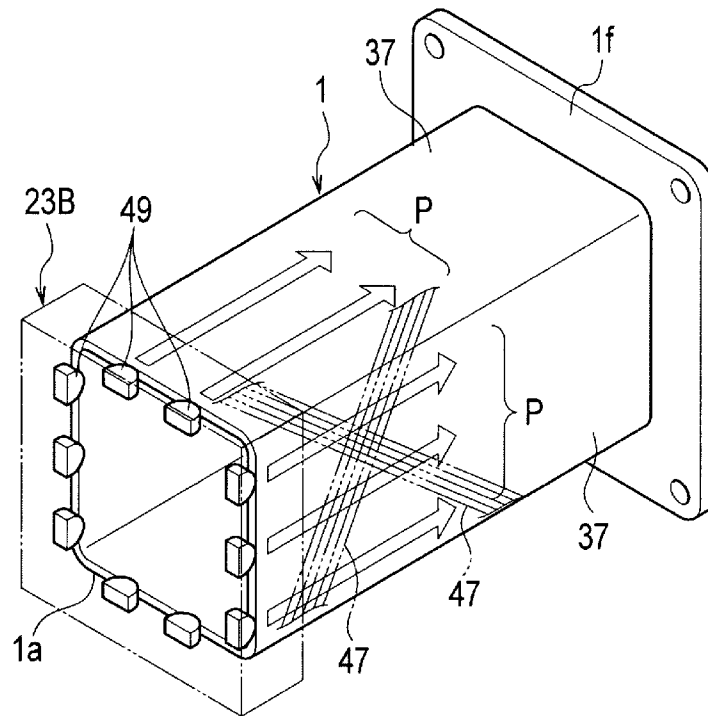
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R19/18(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)
B60R19/18

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 2005-247096 A (Japan GMT Co., Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0033] to [0036], [0047] to [0048]; fig. 1 to 4, 8 (Family: none)	1-6
Y	JP 5-332386 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraph [0016]; fig. 1 & US 5419416 A column 5, lines 12 to 23; fig. 1 & DE 4317738 A1	1-6

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 08 June 2016 (08.06.16)	Date of mailing of the international search report 05 July 2016 (05.07.16)
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

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/JP2016/062095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/042211 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0042] to [0043]; fig. 4 & JP 2016-10982 A & EP 2896535 A1 fig. 1	2-4
Y	JP 2015-85788 A (Isuzu Motors Ltd.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraph [0041]; fig. 4 (Family: none)	2-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60R19/18(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. B60R19/18

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 2005-247096 A (日本ジーエムティー株式会社) 2005.09.15, 段落【0033】 - 【0036】 , 【0047】 - 【0048】 , 第1-4, 8 図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 5-332386 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1993.12.14, 段落【0016】 , 第1 図 & US 5419416 A (第5 欄第12 行-第23 行, Fig. 1) & DE 4317738 A1	1-6

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

08.06.2016

国際調査報告の発送日

05.07.2016

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)

須山 直紀

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

3D

4649

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
Y	WO 2014/042211 A1 (本田技研工業株式会社) 2014. 03. 20, 段落【0042】 - 【0043】 , 第4図 & JP 2016-10982 A & EP 2896535 A1 (Fig. 1)	2-4
Y	JP 2015-85788 A (いすゞ自動車株式会社) 2015. 05. 07, 段落【0041】 , 第4図 (ファミリーなし)	2-4