

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-7368

(P2017-7368A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B60R 19/48 (2006.01) B60R 19/48 G
B60R 21/00 (2006.01) B60R 21/00 610Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-121495 (P2015-121495)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015. 6. 16)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (72) 発明者 成田 宗太郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

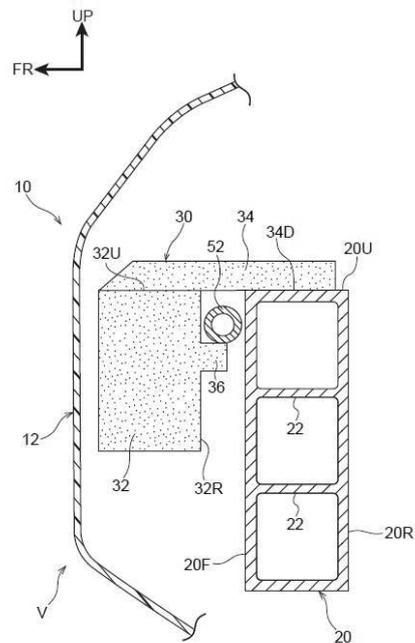
(54) 【発明の名称】 歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造

(57) 【要約】

【課題】 アブソーバの硬さ変化による衝突検知精度のばらつきを低減する。

【解決手段】 フロントバンパ10は、バンパカバー12と、当該バンパカバーの車両後側に設けられるアブソーバ30と、当該アブソーバの車両後側に設けられるバンパRF20と、アブソーバ30とバンパRF20の間に設けられる圧力チューブ52と、を備え、衝突時に、車両前後方向で対向するアブソーバ30とバンパRF20が接触する前に、圧力チューブ52がアブソーバ30とバンパRF20との間で圧迫されて変形する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車幅方向に延在し配置されたバンパリインフォースメントと、
 前記バンパリインフォースメントの車両前後方向前側であって、前記バンパリインフォースメントに沿って車幅方向に延在し配置されたアブソーバと、
 前記バンパリインフォースメントと前記アブソーバの間に配置された圧力チューブと、
 前記圧力チューブに接続され前記圧力チューブ内の圧力変化を検出する圧力センサと、
 によって構成された歩行者衝突検知センサと、
 前記アブソーバの後面と前記バンパリインフォースメントの前面の少なくとも一方に設けられて、前記圧力チューブを車両上下方向下側から保持する保持部と、
 を含んで構成され、
 前記保持部は、車両前後方向の幅が前記圧力チューブの直径よりも小さく、かつ前記圧力チューブの半径よりも大きい凸形状であることを特徴とする
 歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造。

10

【請求項 2】

前記保持部は、前記アブソーバに一体形成された請求項 1 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造。

【請求項 3】

前記保持部は、車幅方向に間隔を開けて複数設置されている請求項 1 または 2 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造。

20

【請求項 4】

前記アブソーバは、前記バンパカバーと前記バンパリインフォースメントの間に設けられるアブソーバ本体部と、前記アブソーバ本体部の車両上下方向上側に一体形成され車両前後方向後側に向かって突出するアブソーバ上部を有し、
 前記アブソーバ上部は、前記圧力チューブと前記バンパリインフォースメントの上側を覆っている請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に記載された歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、バンパリインフォースメントの車両前側にアブソーバが隣接して配置されている。アブソーバのバンパリインフォースメントに対向する面には、車幅方向に延在する溝が設けられ、溝の内部には圧力チューブが嵌め込まれている。そして、車両衝突時には、バンパに衝突体がぶつかることによって圧力チューブが変形し、圧力チューブに接続された圧力センサが圧力チューブの圧力変化に応じた信号を出力する。これにより、車両との衝突体が歩行者であるか否かを ECU が判定するようになっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2012 / 113362 号

【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、上記歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、歩行者衝突検知センサにおける衝突検知精度のばらつきを抑制する点で改善の余地がある。一般的に

50

、アブソーバには発泡樹脂材が用いられるが、発泡樹脂材の硬さは温度に依存し、外気温が低温の時はアブソーバが硬くなり、外気温が高温の時はアブソーバが軟らかくなる。このため、圧力チューブがアブソーバの溝の内部に嵌め込まれている場合、気温が低いときは硬いアブソーバに押されるため圧力チューブのつぶれ量が大きくなり、気温が高いときは軟らかいアブソーバに押されるため圧力チューブのつぶれ量が小さくなる。つまり、気温が低いときと高いときで、同一の大きさの衝撃に対して一定の検出圧力を得ることができず、歩行者衝突検知センサの衝突検知精度がばらつく可能性がある。

【0005】

本発明は、上記可能性を考慮し、気温によるアブソーバの硬さ変化に依存せず衝突を検知する歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造は、車幅方向に延在し配置されたバンパリインフォースメントと、前記バンパリインフォースメントの車両前後方向前側であって、前記バンパリインフォースメントに沿って車幅方向に延在し配置されたアブソーバと、前記バンパリインフォースメントと前記アブソーバの間に配置された圧力チューブと、前記圧力チューブに接続され前記圧力チューブ内の圧力変化を検出する圧力センサと、によって構成された歩行者衝突検知センサと、前記アブソーバの後面と前記バンパリインフォースメントの前面の少なくとも一方に設けられて、前記圧力チューブを車両上下方向下側から保持する、車両前後方向の幅が前記圧力チューブの直径よりも小さく、かつ前記圧力チューブの半径よりも大きい凸形状の保持部と、を含んで構成されている。

20

【0007】

請求項1に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、バンパリインフォースメントが車幅方向に延在し配置され、バンパリインフォースメントの車両前後方向前側には、アブソーバが配置されている。そして、バンパリインフォースメントとアブソーバの間には圧力チューブが設けられている。圧力チューブは、アブソーバの後面とバンパリインフォースメントの前面の少なくとも一方に設けられた凸形状の保持部によって車両上下方向下側から保持されている。

【0008】

30

そして、車両前方に荷重が入力されると、バンパカバーとアブソーバはその荷重によって車両後方へ向かって移動する。その際、保持部の車両前後方向の幅は圧力チューブの直径よりも小さいため、保持部がバンパリインフォースメントと接触する前に、圧力チューブはバンパリインフォースメントとアブソーバに挟まれて変形する。そして、圧力チューブに接続された歩行者衝突検知センサが、圧力チューブの圧力変化に応じた信号を出力する。その後、衝突が進みバンパカバーがさらに車両後方へ移動すると、アブソーバはバンパカバーとバンパリインフォースメントの間で潰れ、衝撃を吸収する。したがって、圧力チューブは、アブソーバのつぶれ量によらずに変形するため、温度変化などによるアブソーバの硬さ変化に関わらず変形することが可能となる。

【0009】

40

請求項2に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造は、請求項1に記載の発明において、前記保持部は、前記アブソーバに一体形成されている。

【0010】

請求項2に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、保持部がアブソーバに一体形成されている。これによって部品点数を少なくでき、別体の保持部を取り付ける場合と比べて簡単に作製することができる。

【0011】

請求項3に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造は、請求項1または2に記載の発明において、前記保持部は、車幅方向に間隔を開けて複数設置されている。

【0012】

50

請求項 3 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、圧力チューブを保持するために必要な最小限の保持部とし、複数の保持部が車幅方向に間隔を開けて配置されている。このため、車幅方向に連続的に設けた場合と比べて、衝突時にバンパラインフォースメントとアブソーバとが接触する面積が少なくなる。これにより、アブソーバの硬さ変化による衝突検知精度のばらつきを低減することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造は、請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の発明において、前記アブソーバは、前記バンパカバーと前記バンパラインフォースメントの間に設けられるアブソーバ本体部と、前記アブソーバ本体部の車両上下方向上側に一体形成され車両前後方向後側に向かって突出するアブソーバ上部を有し、前記アブソーバ上部は、前記圧力チューブと前記バンパラインフォースメントの上側を覆っている。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造では、アブソーバが車両前後方向後側に突出するアブソーバ上部を有しており、アブソーバ上部が圧力チューブおよびバンパラインフォースメントを覆っている。このため、圧力チューブの上側と下側をアブソーバで囲うことになり、圧力チューブを保持できるとともに圧力チューブとバンパラインフォースメントとの間に異物が入り込むことを抑制できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

以上説明したように、請求項 1 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造によれば、歩行者衝突検知センサの検知精度のばらつきを低減することができる。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造によれば、圧力チューブを保持する保持部の製造工程を簡素化できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造によれば、歩行者衝突検知センサの検知精度のばらつきをより一層低減することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載の歩行者衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造によれば、アブソーバとバンパラインフォースメントとの間に異物が入り込むことを抑制できる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係るフロントバンパの車幅方向中央付近を示す車両左側から見た模式的な側断面図（図 2 の 1 - 1 線拡大断面図）である。

【 図 2 】 図 1 に示されるフロントバンパの全体を示す一部破断した模式的な平面図である。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態に係るフロントバンパの圧力チューブ周囲の拡大図である。

【 図 4 】 (a) 第 1 の実施の形態に係るフロントバンパの衝突直後の車幅方向中央付近を示す車両左側から見た模式的な側断面図である。(b) 第 1 の実施の形態に係るフロントバンパの衝突直後 (a) よりも少し後の時点での車幅方向中央付近を示す車両左側から見た模式的な側断面図である。

40

【 図 5 】 第 2 の実施の形態に係るフロントバンパの車幅方向中央付近を示す図 1 に対応する模式的な側断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

(第 1 の実施の形態)

以下、図 1 ~ 図 3 を用いて第 1 の実施の形態に係る歩行者衝突検知センサ 5 0 を備えた車両用バンパ構造 S 1 が適用された車両 (自動車) V のフロントバンパ 1 0 について説明する。なお、図面において適宜示される矢印 F R は車両前側を示し、矢印 U P は車両上側

50

を示し、矢印RHは車両右側（車幅方向一側）を示している。以下、単に前後、上下、左右の方向を用いて説明する場合は、特に断りのない限り、車両前後方向の前後、車両上下方向の上下、車両（前方を向いた場合）の左右を示すものとする。

【0021】

フロントバンパ10は、車両Vの前端を構成するバンパカバー12と、バンパ骨格部材を成すバンパラインフォースメント20（以下、「バンパRF20」と称する。）と、バンパカバー12の後側に配置されたアブソーバ30と、を含んで構成される。また、フロントバンパ10は、衝突体の車両Vへの衝突を検知するための圧力チューブ式歩行者衝突検知センサ50（以下、「衝突検知センサ50」と称する。）を備えている。以下、上記の各構成について説明する。

10

【0022】

（バンパカバー12について）

バンパカバー12は、樹脂製とされている。図2に示されるように、バンパカバー12は、車幅方向に延在されて、図示しない部分で車体に対し固定的に支持されている。さらに、バンパカバー12の車幅方向両側部分14は、平面視で車幅方向外側へ向かうに従い後側へ傾斜され、車両Vのコーナー部を構成している。

【0023】

（バンパRF20について）

図1に示されるように、バンパRF20は、車幅方向に延在した中空状の略矩形柱状に形成されている。このバンパRF20は、アルミ等の金属材料によって構成され、押出成形法などで製作されている。バンパRF20の内部には、バンパRF20の前面20Fと後面20Rとの間に架け渡される補強リブ22が設けられている。補強リブ22は、上下方向に複数設けられている。

20

【0024】

バンパRF20の後側には、車体骨格を形成する左右一対のフロントサイドメンバ60が配置されている。図2に示されるように、フロントサイドメンバ60は前後方向に延在し、フロントサイドメンバ60の前端部62は、バンパRF20の車幅方向両端側にそれぞれに接続されている。さらに、バンパRF20の車幅方向両端部は、後側に向かって屈曲する屈曲部28が形成され、車両Vのコーナー部に対応した形状となっている。

【0025】

30

（アブソーバ30について）

アブソーバ30は、発泡樹脂材すなわちウレタンフォームによって構成されている。図1に示されるように、アブソーバ30は、バンパカバー12の後側であってバンパRF20の前側に配置され、バンパカバー12に沿うように車幅方向に延在した長尺状とされている。また、アブソーバ30は、本体部分を構成するアブソーバ本体部32と、アブソーバ本体部32と一体に形成されアブソーバ本体部32とバンパRF20の上側を覆うアブソーバ上部34と、後述する圧力チューブ52を保持するための保持部36と、を含んで構成されている。

【0026】

アブソーバ本体部32は、車幅方向から見た断面視で、略矩形形状とされている。また、アブソーバ本体部32は、バンパRF20上部に前後方向で対向し、アブソーバ本体部32の上端32UがバンパRF20の上面20Uと上下方向で一致する位置に設けられている。

40

【0027】

アブソーバ上部34は、アブソーバ本体部32の上端32Uに一体形成されている。アブソーバ上部34は、アブソーバ本体部32の長手方向に沿って連続的に形成され、長手方向から見た断面視で台形状に形成されている。アブソーバ上部34はアブソーバ本体部32から後側に向かって突出し、後述する圧力チューブ52の上側を覆っている。また、アブソーバ上部34の下面34Dは、バンパRF20の上面20Uに当接して配置されている。アブソーバ上部34の下面34Dは、バンパRF20の上面20Uに対して固定さ

50

れず、衝突の際にアブソーバ 30 とバンパ R F 20 とが相対的に移動可能とされている。

【0028】

アブソーバ本体部 32 の後面 32 R、すなわち、バンパ R F 20 の前面 20 F と対向する面には保持部 36 が一体形成されている。保持部 36 は、アブソーバ本体部 32 の後面 32 R からバンパ R F 20 の前面 20 F の方へ向かって突出する凸形状であり、車幅方向から見た断面視で略矩形とされている。保持部 36 は車幅方向に間隔を開けて複数設けられ、後述する圧力チューブ 52 を下から保持している。

【0029】

図 3 に示すように、保持部 36 の前後方向の幅 L は、圧力チューブ 52 の直径 よりも小さく設定され、好ましくは圧力チューブ 52 の半径 / 2 よりも僅かに大きい程度とされる。L < 半径 / 2 としたことにより、衝突直後に保持部 36 がバンパ R F 20 と接触するより前に圧力チューブ 52 の変形が開始される。また、L > 半径 / 2 としたことにより、圧力チューブ 52 がバンパ R F 20 と保持部 36 の間をすり抜けて下に落ちることがなく、圧力チューブが安定的に保持される。

10

【0030】

(衝突検知センサ 50 について)

衝突検知センサ 50 は、圧力チューブ 52 と、圧力チューブの圧力変化に応じた信号を出力する圧力センサ 54 と、を含んで構成されている。

【0031】

図 1 に示すように、圧力チューブ 52 は断面略円環状の中空構造体として構成され、アブソーバ 30 に沿うように車幅方向を長手方向とした長尺状である。圧力チューブ 52 は、アブソーバ上部 34 と保持部 36 との間に組付けられる。すなわち、この圧力チューブ 52 は、アブソーバ本体部 32、アブソーバ上部 34、保持部 36、バンパ R F 20 に四方を囲まれて設置されている。なお、圧力チューブ 52 は衝突前の初期状態において、アブソーバ本体部後面 32 R とバンパ R F 前面 20 F のいずれか一方または両方に接触していてもよく、僅かに隙間が設けられていてもよい。

20

【0032】

また、図 3 に示すように、圧力チューブ 52 とアブソーバ上部 34 の間には隙間 S が設けられており、隙間 S は少なくとも圧力チューブ 52 の半径 / 2 よりも大きく設定される。衝突時、圧力チューブ 52 がアブソーバ本体部後面 32 R とバンパ R F 前面 20 F に挟まれると、圧力チューブ 52 の前後方向の幅は小さくなり、上下方向の幅が大きくなるように変形する。そのため、隙間 S を圧力チューブ 52 の半径 / 2 よりも大きくすることにより、圧力チューブ 52 の上下方向の幅が大きくなる変形を阻害しない。

30

【0033】

圧力センサ 54 は、圧力チューブ 52 の車幅方向両端に設けられると共に、E C U 56 に電氣的に接続されている。そして、圧力チューブ 52 が変形することで、圧力チューブ 52 内の圧力変化に応じた信号が圧力センサ 54 から E C U 56 へ出力されるようになっている。

【0034】

また、前述した E C U 56 には、衝突速度センサ (図示省略) が電氣的に接続されており、衝突速度センサは、衝突体との衝突速度に応じた信号を E C U 56 に出力するようになっている。そして、E C U 56 は、前述した圧力センサ 54 の出力信号に基づいて衝突荷重を算出すると共に、衝突速度センサの出力信号に基づいて衝突速度を算出するようになっている。さらに、E C U 56 は、算出された衝突荷重及び衝突速度から衝突体の有効質量を求めると共に、有効質量が閾値を超えるか否かを判断して、フロントバンパ 10 への衝突体が歩行者であるのか歩行者以外の路上障害物であるのかを判定するようになっている。

40

【0035】

次に、第 1 の実施形態における作用及び効果について説明する。

【0036】

50

上記のように構成されたフロントバンパ10を備えた車両Vにおいて、歩行者あるいは路上障害物との衝突によって車両前方から荷重が入力された場合、バンパカバー12は後方へ向かって移動する。そして、アブソーバ30もバンパカバー12に押されて、図4(a)に示すように、車両後方へ移動する。この衝突直後の時点では、保持部36とバンパRF20は接触せず、圧力チューブ52はアブソーバ本体部32とバンパRFに挟まれて、車両前後方向の径が小さくなり車両上下方向の径が大きくなるように変形する。

【0037】

図4(a)の時点よりも衝突が進み、アブソーバ30がさらに車両後方へ押されると、図4(b)に示すように保持部36がバンパRF前面20Fに接触する。そして、保持部36が、アブソーバ本体部32とバンパRF前面20Fとの間で潰れて衝撃吸収するとともに、アブソーバ本体部32もバンパカバー12とバンパRF前面20との間で潰れて衝突吸収する。このとき、圧力チューブ52はアブソーバ本体部32とバンパRF20に挟まれてさらに変形が進む。しかしながら、同時に保持部36とアブソーバ本体部32が衝撃吸収しているため、保持部36とバンパRF20が接触する前よりも、時間当たりの圧力チューブの変形量が小さくなる。

10

【0038】

本実施形態では、保持部36の前後方向の幅よりも、圧力チューブ52の直径の方が大きく設定されている。これにより、保持部36がバンパRF前面20Fに接触するよりも前に、圧力チューブ52がバンパRF前面20Fに接触する。したがって、保持部36が衝撃吸収を開始する前に、圧力チューブ52がアブソーバ本体部32とバンパRF20

20

【0039】

また、本実施形態では、保持部36はアブソーバ30に一体形成されている。これにより、保持部36を別体に設ける場合と比べて部品点数を少なくでき、製造工程を簡素化できる。

【0040】

さらに、本実施形態では、保持部36は車幅方向に間隔を空けて複数設けられている。保持部36が設けられている部分では、衝突直後に圧力チューブ52が約半分程度潰れた後、保持部36がバンパRF20と接触し、保持部36およびアブソーバ本体部32は衝撃吸収を開始する。一方、保持部36が設けられていない部分では、圧力チューブ52が完全に潰れるまで、アブソーバ本体部32とバンパRF20が接触しないため、アブソーバ30の硬さに依らず圧力チューブ52を完全に変形させることが可能である。したがって、本実施形態は、保持部36が車幅方向に連続して設けられている場合と比べて、検知精度のばらつきをより一層低減することができる。

30

【0041】

なお、保持部36をバンパRF20の屈曲部28の左右両側に設けることにより、圧力チューブ52を屈曲部に沿わせて設置することができる。さらに、保持部36が車幅方向に連続して設けられている場合は、車両上下方向下側からの異物侵入を抑制することができる。

40

【0042】

また、本実施形態では、アブソーバ上部34がバンパRFの上面20Uに当接している。これにより、バンパRF20と圧力チューブ52との間に異物が入ることを抑制できる。

【0043】

(第2の実施の形態)

以下、図5を用いて第2の実施の形態に係る衝突検知センサを備えた車両用バンパ構造について説明する。第2の実施の形態では、以下に示す点を除いて第1の実施の形態と同様に構成されている。なお、第1の実施の形態と同様に構成された部品には同一の符号を付している。

50

【 0 0 4 4 】

すなわち、第 2 の実施の形態では、保持部 3 6 がバンパ R F 前面 2 0 F に設けられている。以下、具体的に説明する。

【 0 0 4 5 】

バンパ R F 前面 2 0 F には、金属のハニカム材によって構成された保持部 3 6 が図示しない接着剤によって取り付けられている。衝突時、アブソーバ 3 0 が後方に向かって移動すると、アブソーバ後面 3 2 R と保持部 3 6 とが接触するより前に圧力チューブ 5 2 が変形を開始する。したがって、アブソーバの硬さ変化による衝突検知精度のばらつきを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、第 2 の実施の形態では、保持部 3 6 はバンパ R F 2 0 と別体の金属部材であり、接着剤によってバンパ R F 2 0 に取り付けられていたが、バンパ R F 2 0 と同一の材料によってバンパ R F 2 0 と一体に形成されてもよい。また、保持部 3 6 を金属材でなく樹脂材などによって構成してもよい。

【 0 0 4 7 】

(その他の実施の形態)

また、保持部 3 6 は、アブソーバ本体部後面 3 2 R とバンパ R F 前面 2 0 F の両方に設けられていてもよい。この場合、アブソーバ本体部後面 3 2 R 側に設けられる保持部 3 6 A とバンパ R F 前面 2 0 F 側に設けられる保持部 3 6 B の上下方向の位置が一致するようにし、保持部 3 6 A の車両前後方向の幅と保持部 3 6 B の車両前後方向の幅とを足し合わせたものが、圧力チューブの直径よりも小さく、かつ前記圧力チューブの半径よりも大きくなるようにする。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

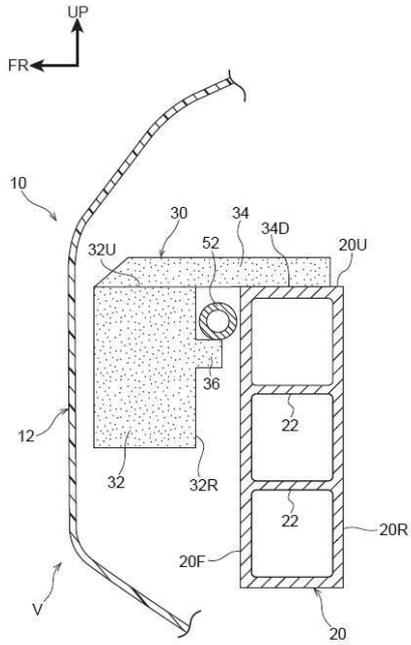
- 1 0 フロントバンパ
- 1 2 バンパカバー
- 2 0 バンパ R F
- 3 0 アブソーバ
- 3 2 アブソーバ本体部
- 3 4 アブソーバ上部
- 3 6 保持部
- 5 2 圧力チューブ

10

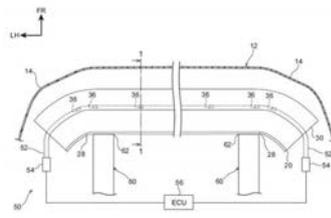
20

30

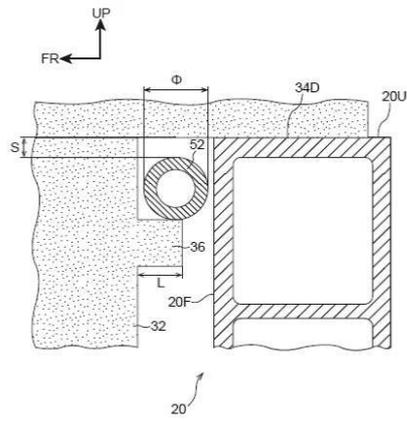
【 図 1 】



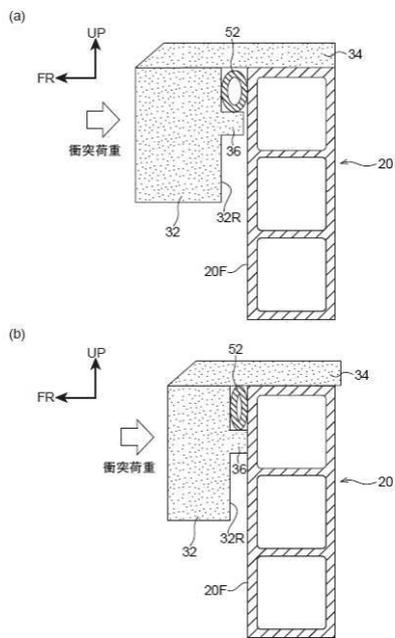
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

