

(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2016-165977

(P2016-165977A)

(43) 公開日 平成28年9月15日(2016.9.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 610Z	2F051
B60R 19/48 (2006.01)	B60R 19/48 G	
G01L 5/00 (2006.01)	G01L 5/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-47477 (P2015-47477)
 (22) 出願日 平成27年3月10日(2015.3.10)

(71) 出願人 000005348
 富士重工業株式会社
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 (74) 代理人 110000383
 特許業務法人 エビス国際特許事務所
 (72) 発明者 近藤 敬生
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内
 Fターム(参考) 2F051 AB02 AB06 BA07 DA05 DB05

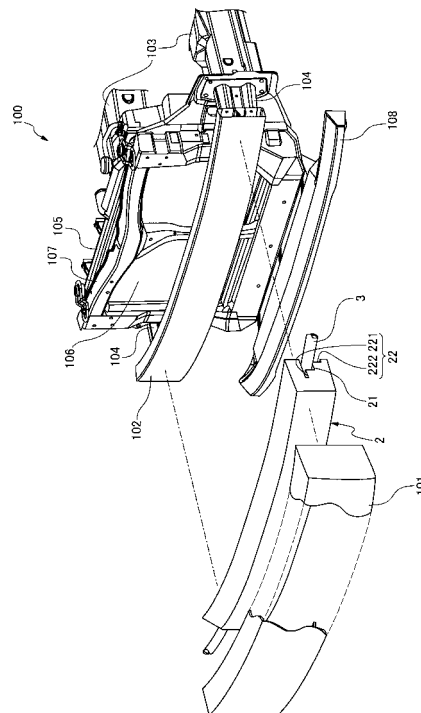
(54) 【発明の名称】 衝突検出装置

(57) 【要約】

【課題】 歩行者への衝突だけでなく二輪車等への衝突も正確に検出可能な衝突検出装置を提供すること。

【解決手段】 衝突検出装置は、車両100の前部に配置されるバンパフェース101への衝突を検出可能な衝突検出装置であって、バンパフェース101の後方に配置され、車両100の幅方向に沿って延在する筒状のセンサチューブ3と、センサチューブ3の変形を検出可能な検出器と、センサチューブ3を収容する収容部21を有し、バンパフェース101の後方に配置される、衝撃を吸収可能な衝撃吸収部材2と、を備え、衝撃吸収部材2は、収容部21に連通して形成され、衝撃を受けると内容積が減少するスリット22を有し、衝撃によりスリット22の内容積が減少すると、収容部21内のセンサチューブ3が変形する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の前部に配置されるバンパフェースへの衝突を検出可能な衝突検出装置であって、前記バンパフェースの後方に配置され、前記車両の幅方向に沿って延在する筒状のセンサチューブと、

前記センサチューブの変形を検出可能な検出器と、

前記センサチューブを収容する収容部を有し、前記バンパフェースの後方に配置される、衝撃を吸収可能な衝撃吸収部材と、を備え、

前記衝撃吸収部材は、前記収容部に連通して形成され、衝撃を受けると内容積が減少するスリットを有し、

衝撃により前記スリットの内容積が減少すると、前記収容部内の前記センサチューブが変形する、

衝突検出装置。

【請求項 2】

前記センサチューブは、前記収容部の内面によって圧縮されて変形する、

請求項 1 に記載の衝突検出装置。

【請求項 3】

前記スリットは、下方からの衝撃によって内容積が減少可能な第 1 スリットと、前方からの衝撃で内容積が減少可能な第 2 スリットとを有する、

請求項 1 又は 2 に記載の衝突検出装置。

【請求項 4】

前記センサチューブは、その径が前記収容部の幅と前記スリットの幅との差より大きく形成される、

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の衝突検出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、衝突検出装置、特に歩行者への衝突だけでなく二輪車等への衝突も正確に検出可能な衝突検出装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両に対する歩行者の衝突を検出する装置として、車両幅方向を長手方向として配置されるバンパビームと、バンパビームよりも前方に配置されるバンパフェースと、バンパビームとバンパフェースとの間に配置され、複数の検出器に接続されたチャンバ部材と、バンパフェースとチャンバ部材との間に配置される隙詰め部を有する衝撃吸収部材と、を備える衝突検出装置が知られている（特許文献 1 参照）。

このような衝突検出装置では、隙詰め部の後方への移動によってチャンバ部材が後方に圧縮されることで、車両に対する歩行者の衝突が検出可能となっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 5 5 0 9 8 6 3 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

なお、実際の車両に衝突検出装置を適用する場合、歩行者への衝突だけでなく、例えば近年増加傾向にある自転車及びその乗員への衝突も考慮する必要がある。自転車を含む二輪車等への衝突の際には、バンパフェースに対する応力が下方から入力されることが多い。これは、応力の入力方向が前方からである歩行者への衝突の場合とは異なっている。

10

20

30

40

50

【0005】

従来の衝突検出装置では、バンパフェース及び衝撃吸収部材に対して下方からの応力の入力を検出することが困難であった。衝撃吸収部材がバンパフェースを介して下方から応力を受ける場合は、特許文献1に記載されるようなチャンバ部材の変形形態、つまり隙詰め部の後方への移動によるチャンバ部材の圧縮変形が実現せず又はし難く、結果として歩行者への衝突時のようなチャンバ部材の圧縮変形が発生し難いので、検出器で衝突を正確に検出することができなかつた又は困難であった。

【0006】

よって、本発明が解決しようとする課題は、歩行者への衝突だけでなく二輪車等への衝突も正確に検出可能な衝突検出装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するための手段として、本発明に係る衝突検出装置は、車両の前部に配置されるバンパフェースへの衝突を検出可能な衝突検出装置であって、前記バンパフェースの後方に配置され、前記車両の幅方向に沿って延在する筒状のセンサチューブと、前記センサチューブの変形を検出可能な検出器と、前記センサチューブを収容する収容部を有し、前記バンパフェースの後方に配置される、衝撃を吸収可能な衝撃吸収部材と、を備え、前記衝撃吸収部材は、前記収容部に連通して形成され、衝撃を受けると内容積が減少するスリットを有し、衝撃により前記スリットの内容積が減少すると、前記収容部内の前記センサチューブが変形する。

20

【0008】

本発明に係る衝突検出装置において、前記センサチューブは、前記収容部の内面によって圧縮されて変形することが好ましい。

【0009】

本発明に係る衝突検出装置において、前記スリットは、下方からの衝撃によって内容積が減少可能な第1スリットと、前方からの衝撃で内容積が減少可能な第2スリットとを有することが好ましい。

【0010】

本発明に係る衝突検出装置において、前記センサチューブは、その径が前記収容部の幅と前記スリットの幅との差より大きく形成されることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によると、衝撃吸収部材が衝撃を受けると、衝撃吸収部材は該衝撃によってスリットの内容積が減少するように変形することにより、スリットが連通して成る収容部内に収容されているセンサチューブが変形するので、検出器がセンサチューブの変形を検出することで結果として衝突を検出することができる。想定し得る衝突に起因して生じる適宜の方向からの応力の入力によって内容積が減少するようにスリットを形成することにより、衝突検出装置は様々な方向からの衝撃を検出可能になる。これにより、本発明によると、車両の衝突形態として多い歩行者への衝突だけでなく、二輪車等への衝突も正確に検出可能な衝突検出装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、車両における本発明の一実施形態に係る衝突検出装置の一部の取付位置を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示した衝突検出装置に対する衝突体の衝突からエアバッグ装置の駆動までを説明するための概略図である。

【図3】図3は、衝突体への衝突の際の車両の前端部を示した概略図である。

【図4】図4は、比較例に係る衝撃吸収部材及びその周辺部材を示す断面概略図である。

【図5】図5は図1～図3に示した衝撃吸収部材とバンパビームとを拡大して示した断面概略図であり、図5(a)は衝撃吸収部材を拡大して示す断面概略図であり、図5(b)

50

は衝撃吸収部材が衝撃を受けた場合を示す断面概略図である。

【図6】図6は、本発明の他の実施形態に係る衝撃吸収部材及びその周辺部材を示す断面概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(基本実施形態の概要)

本発明に係るドアミラーの一実施形態について、図1及び図2を参照しつつ説明する。

なお、図1は、車両における本発明の一実施形態である衝突検出装置の一部の取付位置を示す斜視図である。また、図2は、衝突検出装置に対する衝突体の衝突からエアバッグ装置の駆動までを説明するための概略図である。

【0014】

図1には、本実施形態に係る衝撃吸収部材2及びセンサチューブ3が配置される車両100の前部の一部を示している。

【0015】

図1に示すように、衝撃吸収部材2及びセンサチューブ3は、車両100の前部を構成する部材であり、車両100の幅方向に延在するバンパフェース101とバンパビーム102との間に配置される。

【0016】

バンパフェース101は、車両100の前端部に配置される外装部材の1つであり、車両100の幅方向中央部から後方に湾曲した形状を有する。バンパフェース101は、衝突の衝撃を受けると変形及び破断可能に形成され、例えばポリプロピレン等の樹脂材料含有の成形体を採用することができる。

【0017】

バンパビーム102は、車両100の左右両側にそれぞれ配置されるフロントサイドフレーム103の前端部に対して、応力を伝達可能なようにバンパステー104を介して取付けられている。フロントサイドフレーム103は、車両100の前部における骨格部材の1つであり、高剛性を有する。図1に示すように、バンパビーム102の後方であって、一对のフロントサイドフレーム103の間にはエンジン冷却のためのラジエータ105及びコンデンサ106とこれらの部材を固定的に支持する支持部材107とが配置されている。また、支持部材107の下方には、車両100の前後方向においてバンパフェース101と略同位置まで突出して配置される下方突出部108が配置されている。下方突出部108については、図3を参照しつつ後述する。

【0018】

図1及び図2に示すように、センサチューブ3は、バンパフェース101の後方に配置され、車両100の幅方向及びバンパフェース101に沿って延在する円筒状部材である。本実施形態におけるセンサチューブ3は可撓性を有し、一端部から他端部まで連通する中空の部材であり、衝突体Cの衝突に起因した衝撃を受けると変形して内圧の変化を生じる。センサチューブ3の内部には、センサチューブ3の変形によって生じる内圧の変化が伝播可能な適宜の流体が満たされ、本実施形態においては空気が満たされている。

【0019】

特に図2に示すように、センサチューブ3は、その両端部がそれぞれ圧力センサ41及び42に接続されている。圧力センサ41及び42は、センサチューブ3の変形によって生じたセンサチューブ3の内圧の変化を検出可能な部材であり、例えばダイヤフラム等を利用して圧力の変化を検出するセンサを採用することができる。本実施形態においては、センサチューブ3が変形するとセンサチューブ3内の空気が両端部の少なくとも一方から吐出されるので、吐出された空気の圧力を圧力センサ41及び42で検出することによって、センサチューブ3の内圧の変化が検出可能である。圧力センサ41及び42は、それぞれコントローラ5に接続され、更に該コントローラ5はエアバッグ装置6に接続されている。

なお、圧力センサ41及び42は、本発明における検出器の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

コントローラ 5 は、圧力センサ 4 1 及び 4 2 の少なくとも一方において検出されたセンサチューブ 3 の内圧の変化に基づいて、バンパフェース 1 0 1 に対する衝突の発生の有無を判別する部材である。コントローラ 5 は、エアバッグ装置 6 に対して駆動信号を出力するようになっている。なお、本実施形態に係る衝突検出装置 1 は、歩行者又は二輪車に乗車している乗員等の衝突体 C を保護対象者として想定している。よって、エアバッグ装置 6 は、衝突した歩行者又は二輪車の乗員を保護するために車両 1 0 0 のフロントフードの後縁部近傍に展開可能なエアバッグ本体、及び該エアバッグ本体を展開するための適宜のインフレーター等を有する。つまり、エアバッグ装置 6 は、圧力センサ 4 1 及び 4 2 の検出結果に基づいて、コントローラ 5 によって駆動されることになる。

10

【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、センサチューブ 3 は、衝撃吸収部材 2 とバンパビーム 1 0 2 とに挟持されるように配置されている。衝撃吸収部材 2 は、バンパフェース 1 0 1 の後方に配置され、衝突体 C が衝突した際に変形して衝撃を吸収可能な部材であり、例えば発泡樹脂材料含有の成形体を採用することができる。本実施形態において衝撃吸収部材 2 は、バンパフェース 1 0 1 に沿って長手寸法を有する柱状部材であり、長手方向に直交する断面が略台形を成す。特に図 1 に示すように、衝撃吸収部材 2 は、収容部 2 1 とスリット 2 2 とを有する。

【 0 0 2 2 】

収容部 2 1 は、車両 1 0 0 の幅方向及びバンパフェース 1 0 1 に沿って延在し、衝撃吸収部材 2 の上下方向略中央部でかつ後端面側に形成されている。収容部 2 1 は、後方側が開放状態である溝として形成されている。衝撃吸収部材 2 が、接着又は適宜の治具及び締結部材等によって、バンパビーム 1 0 2 の前面部に対して当接状態で固定配置されると、収容部 2 1 の後方側の開放部分がバンパビーム 1 0 2 によって覆蓋される。これにより本実施形態においては、センサチューブ 3 が衝撃吸収部材 2 の収容部 2 1 から脱落することなく収容部 2 1 内に保持される。

20

【 0 0 2 3 】

スリット 2 2 は、バンパフェース 1 0 1 及び収容部 2 1 に沿って延在し、収容部 2 1 に連通して形成される空隙である。スリット 2 2 の内容積は、衝撃吸収部材 2 が衝撃を受けると減少するように形成されている。特に図 1 に示すように、スリット 2 2 は、第 1 スリット 2 2 1 と第 2 スリット 2 2 2 とを有する。第 1 スリット 2 2 1 及び第 2 スリット 2 2 2 とスリット 2 2 の内容積の減少とについては、図 5 を参照しつつ後述する。

30

【 0 0 2 4 】

続いて、図 3 を参照しつつ、車両 1 0 0 が自転車に衝突した場合の、衝撃吸収部材 2 に対する応力の入力形態について説明する。

図 3 は、衝突体への衝突の際の車両の前端部を示した概略図である。なお、図 3 において車両 1 0 0 より前方に位置する太線で示した円は、衝突体の一例である自転車のタイヤ T の輪郭線である。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、車両 1 0 0 の前部は蓋部材であるフード 1 0 9 によって上方が覆蓋されている。また、車両 1 0 0 の前端部にはグリル 1 1 0 が前方に臨んで配置される。グリル 1 1 0 は、ラジエータ 1 0 5 及びコンデンサ 1 0 6 による熱交換を促進させるために車両 1 0 0 の前部内に外気を流入可能にする格子状部材である。

40

【 0 0 2 6 】

グリル 1 1 0 の下方にバンパフェース 1 0 1 が配置されると共に、該バンパフェース 1 0 1 の下方に下方突出部 1 0 8 が配置される。

下方突出部 1 0 8 は、図 3 に示すように、車両 1 0 0 の前後方向においてバンパフェース 1 0 1 と略同位置に配置されている。下方突出部 1 0 8 は、バンパフェース 1 0 1 と同一材料によって形成される。下方突出部 1 0 8 の上端部とバンパフェース 1 0 1 の下端部とが適宜の樹脂製部材、金属部材等を用いて一体的に形成される。バンパフェース 1 0 1

50

及び下方突出部 108 の配置及び形状等は、車両 100 の意匠に応じて適宜に変更可能である。バンパフェース 101 及び下方突出部 108 は、歩行者又は二輪車等への衝突によって破断又は変形可能に形成されている。

【0027】

以下に、図 3 に示す車両 100 が自転車に衝突した場合について説明する。

【0028】

車両 100 が自転車のタイヤ T に衝突した場合、まずタイヤ T は実線で示すように下方突出部 108 に当接する。下方突出部 108 は、歩行者及び二輪車の乗員等を車両 100 の下側に巻き込む衝突形態の防止のために設けられる。下方突出部 108 は、タイヤ T への衝突によって破断又は後方への変形を生じつつ、タイヤ T を上方に跳ね上げる。つまり、下方突出部 108 はタイヤ T を上方に案内する。

10

【0029】

下方突出部 108 への当接によって上方に跳ね上げられたタイヤ T は、図 3 に破線で示すように、バンパフェース 101 に対して前側下方から後側上方に向かって当接する。バンパフェース 101 は、タイヤ T への衝突によって破断又は後側上方への変形を生じつつ、下方突出部 108 に跳ね上げられたタイヤ T を若干下方に案内する。なお、このとき、下方突出部 108 はタイヤ T を跳ね上げたときよりも更に大きく破断又は後方への変形を生じている。

【0030】

バンパフェース 101 を破断又は変形させたタイヤ T は、図 3 に一点鎖線で示すように、衝撃吸収部材 2 に前側下方から後側上方に向かって応力を入力する。このとき、バンパフェース 101 が既に破断している場合はタイヤ T が衝撃吸収部材 2 に直接当接し、バンパフェース 101 が変形している場合はタイヤ T がバンパフェース 101 を介して衝撃吸収部材 2 に応力を入力する。

20

以上のように、自転車のタイヤ T に車両 100 が衝突した場合は、衝撃吸収部材 2 の前側下方から衝突に起因した応力が入力される。

【0031】

なお、車高の低い車種に本発明を適用する場合は、例えば下方突出部 108 を設けずにタイヤ T がバンパフェース 101 に当接する形態、又は、下方突出部 108 を設けるがタイヤ T はまずバンパフェース 101 に当接する形態等の衝突形態が考えられる。これらの場合であっても、バンパフェース 101 及び衝撃吸収部材 2 に対しては前側下方からのタイヤ T の衝突が生じることがある。この場合、衝撃吸収部材 2 は、図 3 に示した衝突形態と同様に、下方からの応力が入力される。

30

【0032】

(比較例)

ここで、比較例に係る衝突検出装置について説明する。比較例に係る衝撃吸収部材としては、例えば図 4 に示す形態を挙げることができる。

図 4 (a) ~ 図 4 (d) は、比較例に係る衝撃吸収部材とバンパフェースとセンサチューブとバンパビームとを示す断面概略図である。なお、図 4 (a) ~ 図 4 (d) に示すバンパフェース、センサチューブ及びバンパビームは、図 1 ~ 図 3 に示した部材と同様の部材を用いているので、共通の参照符号を付すこととする。また、図 4 においては、歩行者への衝突によって衝撃吸収部材に対して前方から入力される応力を白抜き矢印で示すと共に、自転車等の二輪車への衝突によって衝撃吸収部材に対して下方から入力される応力を黒色の矢印で示す。

40

【0033】

まず、図 4 (a) に示す比較例は衝撃吸収部材 201 を用いている。衝撃吸収部材 201 は、バンパフェース 101 の後面部からバンパビーム 102 の前面部まで延在してセンサチューブ 3 の下方に配置される本体部 91 と、センサチューブ 3 と同一高さに配置され、バンパフェース 101 の後面部からセンサチューブ 3 の前側近傍まで延在し、本体部 91 の前端縁部において接続されている隙詰め部 92 とを有する。

50

【 0 0 3 4 】

衝撃吸収部材 2 0 1 を備えた車両が歩行者に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 1 は、本体部 9 1 が後方に圧縮されて変形すると共に、隙詰め部 9 2 が後方に移動することによってセンサチューブ 3 をバンパビーム 1 0 2 に対して押し付ける。これにより、センサチューブ 3 は変形を生じるので、センサチューブ 3 に接続される圧力センサ等の適宜の検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能である。

【 0 0 3 5 】

これに対して、衝撃吸収部材 2 0 1 を備えた車両が自転車に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 1 は、本体部 9 1 及び隙詰め部 9 2 が前側下方から後側上方に向かって突き上げられるように変形する。しかしながら、このような衝撃吸収部材 2 0 1 の変形は、本体部 9 1 又は隙詰め部 9 2 がセンサチューブ 3 を圧縮する変形ではないことが多い。これにより、センサチューブ 3 が内圧の変化を生じる程度の変形を生じ難いので、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出することは困難である。

【 0 0 3 6 】

つまり、図 4 (a) に示す比較例では、前方から応力が入力される歩行者への衝突は検出可能であるが、下方から応力が入力される二輪車への衝突は検出が困難である。

【 0 0 3 7 】

図 4 (b) に示す比較例は衝撃吸収部材 2 0 2 を用いている。衝撃吸収部材 2 0 2 は、バンパフェース 1 0 1 の後面部からバンパビーム 1 0 2 の前面部まで延在し、断面が矩形状を成す柱状部材であり、その後端面にセンサチューブ 3 を収容可能な溝部 9 3 がバンパフェース 1 0 1 及びバンパビーム 1 0 2 に沿って形成されている。センサチューブ 3 は衝撃吸収部材 2 0 2 の溝部 9 3 とバンパビーム 1 0 2 との間に挟持されている。

【 0 0 3 8 】

衝撃吸収部材 2 0 2 を備えた車両が歩行者に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 2 は全体が後方に圧縮されて変形する。これにより、溝部 9 3 がその内容積を減少するように後方に圧縮され、結果としてセンサチューブ 3 はバンパビーム 1 0 2 に対して押し付けられる。よって、衝突体がバンパビーム 1 0 2 近傍にまで押し込まれると、センサチューブ 3 が変形を生じるので、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能である。なお、車両 1 0 0 の前後方向において衝突体が衝撃吸収部材 2 0 2 の略中央部程度まで押し込まれて止まった場合は、溝部 9 3 が変形しない可能性があるので、この場合はセンサチューブ 3 が変形せず、検出器においてもセンサチューブ 3 の変形は検出することができない。

【 0 0 3 9 】

また、衝撃吸収部材 2 0 2 を備えた車両が自転車に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 2 は前側下方から後側上方に向かって突き上げられるように変形する。しかしながら、このような衝撃吸収部材 2 0 2 の変形形態では、衝突体が溝部 9 3 近傍まで押し込まれなければ溝部 9 3 の変形は生じない又は生じ難い。すなわち、大きな相対速度を以って自転車に衝突しない限り、衝突体が溝部 9 3 近傍まで押し込まれないので、衝撃吸収部材 2 0 2 の溝部 9 3 に収容されるセンサチューブ 3 は変形しない又はし難いことによって、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出することが困難である。

【 0 0 4 0 】

つまり、図 4 (b) に示す比較例では、前方から応力が入力される歩行者への衝突は検出可能又は条件によっては検出不能であり、下方から応力が入力される二輪車への衝突は検出が困難である。

【 0 0 4 1 】

図 4 (c) に示す比較例は衝撃吸収部材 2 0 3 を用いている。衝撃吸収部材 2 0 3 は、上記衝撃吸収部材 2 の後面部が前面部近傍まで大きく切り欠かれた切欠部 9 4 を有し、全体形状としてバンパビーム 1 0 2 からバンパフェース 1 0 1 まで延在する板状部材が折り返されて再度バンパビーム 1 0 2 まで延在して成る折曲板形状を成す。図 4 (c) に示すように、センサチューブ 3 は、衝撃吸収部材 2 0 3 における切欠部 9 4 の前端部に配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

衝撃吸収部材 2 0 3 を備えた車両が歩行者に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 3 は全体が後方に圧縮されて変形する。具体的には、図 4 (c) に示す比較例では衝撃吸収部材 2 0 3 の前面部からセンサチューブ 3 までの距離が小さいので、衝突体がセンサチューブ 3 が配置されている位置まで押し込まれ易い。しかしながら、衝撃吸収部材 2 0 3 ではセンサチューブ 3 の後方が空隙となっているので、後方に押圧されたセンサチューブ 3 は後方に撓むだけに留まってしまい、センサチューブ 3 の圧縮変形が生じない又は生じ難い。よって、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出することは困難である。

【 0 0 4 3 】

これに対して、衝撃吸収部材 2 0 3 を備えた車両が自転車に衝突すると、センサチューブ 3 の下側に形成されている衝撃吸収部材 2 0 3 における板状部位が、センサチューブ 3 の上側に形成されている板状部位に近づくように変形する。換言すると、衝撃吸収部材 2 0 3 には前側下方から後側上方に向かう応力が入力されるので、衝撃吸収部材 2 0 3 の上下の板状部位がセンサチューブ 3 を挟み込んで閉じるように変形する。衝撃吸収部材 2 0 3 により挟み込まれたセンサチューブ 3 は圧縮変形するので、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

つまり、図 4 (c) に示す比較例では、前方から応力が入力される歩行者への衝突は検出が困難であるが、下方から応力が入力される二輪車への衝突は検出が可能である。

【 0 0 4 5 】

図 4 (d) に示す比較例は、上記図 4 (c) に示した比較例と同様に衝撃吸収部材 2 0 3 を用いると共に、センサチューブ 3 の配置領域は確保しつつ衝撃吸収部材 2 0 3 における切欠部 9 4 を埋めるスペーサ 9 5 が配置されている。すなわち、図 4 (d) に示す比較例におけるセンサチューブ 3 は、衝撃吸収部材 2 0 3 の切欠部 9 4 における前端部位と、スペーサ 9 5 との間に挟持されている。

【 0 0 4 6 】

衝撃吸収部材 2 0 3 とスペーサ 9 5 とを備えた車両が歩行者に衝突すると、衝撃吸収部材 2 0 3 はパンパフェース 1 0 1 からパンパビーム 1 0 2 に向かって後方に圧縮変形することによって、センサチューブ 3 はスペーサ 9 5 に対して押し付けられる。これにより、センサチューブ 3 は変形を生じるので、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能である。

【 0 0 4 7 】

これに対して、衝撃吸収部材 2 0 3 とスペーサ 9 5 とを備えた車両が自転車に衝突すると、上述した図 4 (c) の比較例のような衝撃吸収部材 2 0 3 は生じない又は生じ難い。具体的には、図 4 (d) に示す衝撃吸収部材 2 0 3 に対して前側下方から後側上方に向かって突き上げられる応力が入力されたとしても、スペーサ 9 5 が衝撃吸収部材 2 0 3 の変形を阻害するので、衝撃吸収部材 2 0 3 の上下の板状部位がセンサチューブ 3 を挟み込んで閉じるような変形が生じない又は生じ難い。これにより、検出器はセンサチューブ 3 の変形を検出することが困難である。

【 0 0 4 8 】

つまり、図 4 (d) に示す比較例では、前方から応力が入力される歩行者への衝突は検出可能であるが、下方から応力が入力される二輪車への衝突は検出が困難である。

【 0 0 4 9 】

以上のように、比較例に係る衝突検出形態、つまり衝撃吸収部材 2 0 1、2 0 2 又は 2 0 3 を備えた車両に対する衝突検出形態では、歩行者への衝突の検出と、二輪車への衝突の検出とを両立することが困難であった。

【 0 0 5 0 】

(本実施形態に係る衝撃吸収部材)

続いて、図 5 を参照しつつ本実施形態に係る衝撃吸収部材 2 について説明する。

なお、図 5 は図 1 ~ 図 3 に示した本実施形態に係る衝撃吸収部材とパンパビームとを括

10

20

30

40

50

大して示した断面概略図であり、図5(a)は本実施形態に係る衝撃吸収部材の収容部及びスリットを拡大して示す断面概略図であり、図5(b)は本実施形態に係る衝撃吸収部材が衝撃を受けた場合を示す断面概略図である。

【0051】

まず、図5(a)に示すように、スリット22における第1スリット221は、センサチューブ3を収容する溝状部位である収容部21に連通して形成される部位であり、車両100の前後方向及び幅方向に対して略平行に、かつ収容部21から前方に延在している。第1スリット221は、衝撃吸収部材2に対して下方から作用する衝撃によって、内容積が減少する空隙である。

【0052】

また、スリット22における第2スリット222は、収容部21に連通して形成される部位であり、車両100の上下方向及び幅方向に対して略平行に、かつ収容部21から下方に延在している。第2スリット222は、衝撃吸収部材2に対して前方から作用する衝撃によって内容積が減少する空隙である。なお、図1、図3及び図5に示すように、第2スリット222は、衝撃吸収部材2の後端面側に形成され、後方側が開放状態である凹部として形成されている。衝撃吸収部材2がバンパビーム102の前面部に対して当接状態で固定配置されると、第2スリット222の開放部分がバンパビーム102によって覆蓋されている。

【0053】

特に、図5(a)に示すように、センサチューブ3は、収容部21の内面に当接した状態で配置されている。具体的には、収容部21は、バンパビーム102によって後方側が閉じられた状態となっているので、全体形状として断面が略正方形を成し、バンパビーム102に沿って延在する空隙として形成されている。センサチューブ3は収容部21の内面、つまり上方当接部211、下方当接部212、前方当接部213に対してそれぞれ当接して配置されている。なお、バンパビーム102における前面部の一部が、センサチューブ3の後方に当接する後方当接部214として用いられている。

【0054】

本実施形態において、収容部21、スリット22及びセンサチューブ3の各寸法は、次の関係を有している。センサチューブ3の径Aは、収容部21の幅B及びCとスリット22の幅D及びEとの差より大きく形成されている。なお、本実施形態においては、収容部21の断面形状が略正方形であるので収容部21の幅Bと幅Cとは略同一である。

【0055】

更に詳述すると、車両100の上下方向に沿った寸法で比較する場合、センサチューブ3の径Aは、収容部21の幅Bと第1スリット221の延在方向に直交する幅Dとの差より大きく形成されている。また、車両100の前後方向に沿った寸法で比較する場合、センサチューブ3の径Aは、収容部21の幅Cと第2スリット222の延在方向に直交する幅Eとの差より大きく形成されている。衝撃吸収部材2及びセンサチューブ3がこれらの寸法の関係性を満たすことによって、続いて図5(b)に示すように衝突によってセンサチューブ3が圧縮変形し易いので好ましい。

【0056】

図5(b)は、図3に示した自転車への衝突によってバンパフェース101が破断し、衝撃吸収部材2に対して衝突体である自転車のタイヤTが押し込まれた場合の、衝撃吸収部材2及びセンサチューブ3の変形形態を示している。

【0057】

タイヤTが衝撃吸収部材2の前側下方から押し込まれると、図5(b)に示すように、衝撃吸収部材2の前方に仮想の回転中心Oが形成され、衝撃吸収部材2の特に収容部21及び第1スリット221より下方部分が該回転中心Oを中心として後方に向かって回転するように変形する。これにより、第1スリット221は、その幅Dが小さくなる方向に折り畳まれて圧縮変形し、結果として第1スリット221の内容積が減少する。なお、図5(b)に示す衝突形態では下方からの衝撃が衝撃吸収部材2に作用しているため、第2ス

10

20

30

40

50

リット 2 2 2 は空隙が残存する程度の変形に留まっている。

【 0 0 5 8 】

タイヤ T への衝突によって第 1 スリット 2 2 1 が変形すると、第 1 スリット 2 2 1 が連通している収容部 2 1 も変形する。収容部 2 1 の変形は、第 1 スリット 2 2 1 が圧縮された方向、つまり本実施形態においては車両 1 0 0 の上下方向に沿って生じている。収容部 2 1 の変形が生じると、上方当接部 2 1 1 と下方当接部 2 1 2 とが相対的に近付くので、収容部 2 1 の内容積が減少する。これにより、収容部 2 1 内に収容されたセンサチューブ 3 が、上方当接部 2 1 1 と下方当接部 2 1 2 とによって圧縮されて変形する。

【 0 0 5 9 】

なお、歩行者への衝突等で生じる衝撃吸収部材 2 に対して前方からの応力の入力があった場合は、衝撃吸収部材 2 が車両 1 0 0 の前後方向に対して略平行に圧縮される。これにより、第 2 スリット 2 2 2 は、その幅 E が小さくなる方向に圧縮変形し、結果として第 2 スリット 2 2 2 の内容積が減少する。歩行者への衝突によって第 2 スリット 2 2 2 が変形すると、第 2 スリット 2 2 2 が連通している収容部 2 1 も変形する。このときの収容部 2 1 の変形は、第 2 スリット 2 2 2 が圧縮される方向、つまり本実施形態においては車両 1 0 0 の前後方向に沿って生じる。このような収容部 2 1 の変形が生じると、前方当接部 2 1 3 と後方当接部 2 1 4 とが相対的に近付くので、収容部 2 1 の内容積が減少する。これにより、収容部 2 1 内に収容されたセンサチューブ 3 が、前方当接部 2 1 3 と後方当接部 2 1 4 とによって圧縮されて変形する。

【 0 0 6 0 】

衝撃吸収部材 2 に対して下方からの応力の入力が生じた場合、図 5 (b) に示したように第 2 スリット 2 2 2 の変形量よりも、第 1 スリット 2 2 1 の変形量が大きくなる。また、衝撃吸収部材 2 に対して前方からの応力の入力が生じた場合、第 1 スリット 2 2 1 の変形量よりも、第 2 スリット 2 2 2 の変形量が大きくなる。すなわち、応力の入力方向に応じてスリット 2 2 の適宜の部位がその内容積を減少するように変形するので、歩行者又は二輪車への衝突でセンサチューブ 3 を従来及び上述した比較例よりも確実に変形させることができる。歩行者及び二輪車のいずれに衝突してもセンサチューブ 3 が変形するので、図 2 に示した圧力センサ 4 1 及び 4 2 によってセンサチューブ 3 の変形を検出可能である。つまり本実施形態は、歩行者への衝突の検出と、二輪車への衝突の検出とを両立することができる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態においては、衝撃吸収部材 2 に対して衝撃を作用させるタイヤ T 等の衝突体がスリット 2 2 に達していなくとも、衝撃吸収部材 2 自体が衝撃を受けると収容部 2 1 に優先してスリット 2 2 が変形する。よって、スリット 2 2 を有する衝撃吸収部材 2 は、図 4 に示したようなスリット 2 2 を有していない衝撃吸収部材 2 0 1、2 0 2 及び 2 0 3 に比べて、衝突体がセンサチューブ 3 まで押し込まれないような小さい衝撃及び応力を受けてもセンサチューブ 3 を変形させることができる。更に、本実施形態に係る衝突検出装置 1 は、センサチューブ 3 に衝突体が達する前にスリット 2 2 の変形、収容部 2 1 の変形及びセンサチューブ 3 の変形が生じるので、従来及び上述した比較例よりも早く衝突を検出可能である。

【 0 0 6 2 】

本実施形態と同様に衝突体が衝撃吸収部材に対して前方又は下方から押し込まれることを想定している場合、第 1 スリット 2 2 1 及び第 2 スリット 2 2 2 を有するスリット 2 2 に代えて、前側上方から後側下方に向かって傾斜して延在するスリットが形成された衝撃吸収部材を用いても良い。このようなスリットであれば、前方及び下方のいずれから押し込まれる衝突形態にも対応可能であるので、第 1 スリット 2 2 1 及び第 2 スリット 2 2 2 等のように押し込まれる方向に応じたスリットを別体で形成する必要が無い。

【 0 0 6 3 】

(変形例)

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

図6には、本発明における衝撃吸収部材の変形例を示した。

なお、図6(a)～図6(d)は、他の実施形態に係る衝撃吸収部材及びその周辺部材を示す断面概略図である。図6に示すバンパフェース、センサチューブ及びバンパビームは、図1～図3に示した部材と同様の部材を用いているので、共通の参照符号を付すこととする。

【0065】

図6(a)に示す衝撃吸収部材71と、上記衝撃吸収部材2との相違点は、スリットの位置である。具体的には、衝撃吸収部材71は上記衝撃吸収部材2と同様の収容部21を有し、該収容部21とバンパビーム102との間にセンサチューブ3が配置されている。衝撃吸収部材71はスリット81を有する。スリット81は、第3スリット811と第4スリット812とを有する。

第3スリット811は、収容部21より上方において、上記第1スリット221と同様に、車両100の前後方向及び幅方向に対して略平行に、つまり水平方向に対して略平行に形成される空隙である。第3スリット811は、二輪車等への衝突に起因して、衝撃吸収部材71に対して下方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

また、第4スリット812は、収容部21より前方において、上記第2スリット222と同様に、車両100の上下方向及び幅方向に対して略平行に、つまり鉛直方向に対して略平行に形成される空隙である。第4スリット812は、歩行者等への衝突に起因して、衝撃吸収部材71に対して前方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

図6(a)に示すように、第3スリット811の後端部と収容部21との間、及び、第4スリット812の上端部と収容部21の間には、衝撃吸収部材71に対して衝突による変形が生じていない状態では内容積が略ゼロの切れ目Rがそれぞれ形成されている。すなわち、収容部21とスリット81とは切れ目Rによって連通状態である。

【0066】

前方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材71に対して応力が入力されると、特に第4スリット812が前後方向に沿って圧縮変形する。第4スリット812が変形すると、切れ目Rが前後方向にずれを生じる。切れ目Rが前後方向にずれを生じると、収容部21が前後方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ3が収容部21とバンパビーム102との間で前後方向に圧縮変形することになる。これにより、上記圧力センサ41及び42等の検出器がセンサチューブ3の変形を検出可能となる。

【0067】

また、下方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材71に対して下方から衝突体が押し込まれて応力が入力されると、特に第3スリット811が上記第1スリット221と同様に回転しつつ上下方向に圧縮変形する。第3スリット811が変形すると、切れ目Rが上下方向にずれを生じる。切れ目Rが上下方向にずれを生じると、収容部21が上下方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ3が収容部21とバンパビーム102との間で上下方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ3の変形を検出可能となる。

【0068】

次に、図6(b)に示す衝撃吸収部材72と、上記衝撃吸収部材2との相違点は、収容部及びスリットの形態である。具体的には、衝撃吸収部材72は、その前面部の上下方向略中央部に溝状に形成される収容部721を有し、該収容部721とバンパフェース101の後面部との間にセンサチューブ3が配置されている。衝撃吸収部材72はスリット82を有する。スリット82は、上記第1スリット221と同様に、車両100の前後方向及び幅方向に対して略平行に、つまり水平方向に対して略平行に形成される空隙である。スリット82は、収容部721から後方に延在し、二輪車等への衝突に起因して、衝撃吸収部材72に対して下方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

【0069】

前方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材72に対して応力が入力されると、収容部721は衝撃吸収部材72の前面部に配置されているので、衝突体が直接又は

バンパフェース 101 を介して衝突の初期段階から収容部 721 を前後方向に圧縮変形させる。収容部 721 が前後方向に圧縮されると、センサチューブ 3 がバンパフェース 101 と収容部 721 と間で前後方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

【0070】

また、下方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材 72 に対して下方から衝突体が押し込まれて応力が入力されると、スリット 82 が上記第 1 スリット 221 と同様に回転しつつ上下方向に圧縮変形する。スリット 82 が変形すると、該スリット 82 に連通する収容部 721 が上下方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ 3 が上下方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

10

【0071】

続いて、図 6 (c) に示す衝撃吸収部材 73 と、上記衝撃吸収部材 72 との相違点はスリットの位置である。具体的には、衝撃吸収部材 73 は上記衝撃吸収部材 72 と同様の収容部 721 を有し、該収容部 721 とバンパフェース 101 の後面部との間にセンサチューブ 3 が配置されている。衝撃吸収部材 73 はスリット 83 を有する。スリット 83 は、収容部 721 より下方において、上記スリット 82 と同様に、車両 100 の前後方向及び幅方向に対して略平行に、つまり水平方向に対して略平行に形成される空隙である。スリット 83 は、二輪車等への衝突に起因して、衝撃吸収部材 73 に対して下方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

20

図 6 (c) に示すように、スリット 83 の前端部と収容部 721 との間には、切れ目 R が形成されている。すなわち、収容部 721 とスリット 83 とは切れ目 R によって連通状態である。

【0072】

前方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材 73 に対して応力が入力されると、収容部 721 は衝撃吸収部材 73 の前面部に配置されているので、衝突体が直接又はバンパフェース 101 を介して衝突の初期段階から収容部 721 を前後方向に圧縮変形させる。収容部 721 が前後方向に圧縮されると、センサチューブ 3 がバンパフェース 101 と収容部 721 と間で前後方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

30

【0073】

また、下方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材 73 に対して応力が入力されると、スリット 83 が上記第 1 スリット 221 及びスリット 82 と同様に回転しつつ上下方向に圧縮変形する。スリット 83 が変形すると、切れ目 R が上下方向にずれを生じる。切れ目 R が上下方向にずれを生じると、収容部 721 が上下方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ 3 が上下方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

【0074】

更に、図 6 (d) に示す衝撃吸収部材 74 は、車両 100 の上下方向及び前後方向において、衝撃吸収部材 74 の略中央部に貫通孔として形成される収容部 741 を有し、該収容部 741 内にセンサチューブ 3 が挿通されている。衝撃吸収部材 74 はスリット 84 を有する。スリット 84 は、第 5 スリット 841 と第 6 スリット 842 とを有する。

40

第 5 スリット 841 は、収容部 741 から前後方向に、上記第 1 スリット 221 と同様に、車両 100 の前後方向及び幅方向に対して略平行に、つまり水平方向に対して略平行に形成される空隙である。第 5 スリット 841 は、二輪車等への衝突に起因して、衝撃吸収部材 74 に対して下方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

また、第 6 スリット 842 は、収容部 741 から上下方向に、上記第 2 スリット 222 と同様に、車両 100 の上下方向及び幅方向に対して略平行に、つまり鉛直方向に対して略平行に形成される空隙である。第 6 スリット 842 は、歩行者等への衝突に起因して、衝撃吸収部材 74 に対して前方から作用する衝撃によって内容積が減少する。

50

【 0 0 7 5 】

前方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材 7 4 に対して応力が入力されると、特に第 6 スリット 8 4 2 が前後方向に圧縮変形する。第 6 スリット 8 4 2 が変形すると、該第 6 スリット 8 4 2 に連通する収容部 7 4 1 が前後方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ 3 が収容部 7 4 1 の内面により前後方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

【 0 0 7 6 】

下方から衝突体が押し込まれることにより衝撃吸収部材 7 4 に対して応力が入力されると、特に第 5 スリット 8 4 1 が上記第 1 スリット 2 2 1、スリット 8 2 及びスリット 8 3 と同様に回転しつつ上下方向に圧縮変形する。第 5 スリット 8 4 1 が変形すると、該第 5 スリット 8 4 1 に連通する収容部 7 4 1 が上下方向に圧縮され、結果としてセンサチューブ 3 が収容部 7 4 1 の内面により上下方向に圧縮変形することになる。これにより、検出器がセンサチューブ 3 の変形を検出可能となる。

10

【 0 0 7 7 】

なお、図 6 (a) に示した第 3 スリット 8 1 1、図 6 (b) に示したスリット 8 2、図 6 (c) に示したスリット 8 3、及び図 6 (d) に示した第 5 スリット 8 4 1 は、本発明における第 1 スリットの一例である。また、図 6 (a) に示した第 4 スリット 8 1 2、及び図 6 (d) に示した第 6 スリット 8 4 2 は、本発明における第 2 スリットの一例である。

【 0 0 7 8 】

したがって、図 6 に示した衝撃吸収部材 7 1 ~ 7 4 はいずれも、歩行者への衝突に起因する前方からの衝撃の検出と、二輪車への衝突に起因する下方からの衝撃の検出とを両立することができる。

20

【 0 0 7 9 】

以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施形態について説明したが、この実施形態による本発明の開示の一部をなす論述及び図面により、本発明は限定されることはない。例えば、補助部材は実施例では円盤形状又は円柱形状としたが、それ以外の形状であっても良い。すなわち、この実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれることは勿論であることを付け加えておく。

30

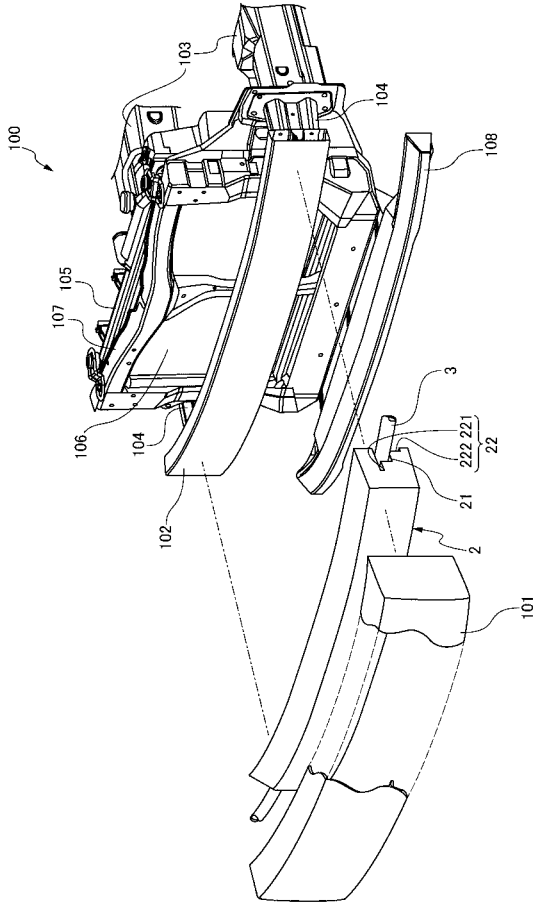
【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

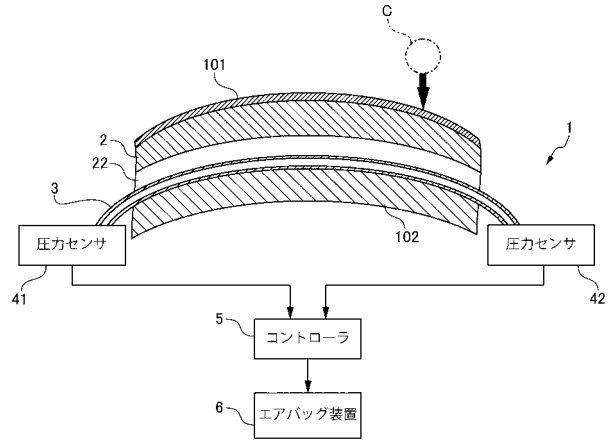
1 : 衝突検出装置、2、7 1、7 2、7 3 及び 7 4 : 衝撃吸収部材、2 1、7 2 1 及び 7 4 1 : 収容部、2 2、8 1、8 2、8 3 及び 8 4 : スリット、3 : センサチューブ、4 1 及び 4 2 : 圧力センサ、5 : コントローラ、6 : エアバッグ装置、2 2 1 : 第 1 スリット、2 2 2 : 第 2 スリット、8 1 1 : 第 3 スリット、8 1 2 : 第 4 スリット、8 4 1 : 第 5 スリット、8 4 2 : 第 6 スリット、2 0 1、2 0 2、2 0 3、2 0 4 及び 2 0 5 : 比較例に係る衝撃吸収部材、9 1 : 本体部、9 2 : 隙詰め部、9 3 : 溝部、9 4 : 切欠部、9 5 : スペーサ、1 0 0 : 車両、1 0 1 : バンパフェース、1 0 2 : バンパビーム、1 0 3 : フロントサイドフレーム、1 0 4 : バンパステー、1 0 5 : ラジエータ、1 0 6 : コンデンサ、1 0 7 : 支持部材、1 0 8 : 下方突出部、1 0 9 : フロントフード、1 1 0 : グリル、C : 衝突体、O : 回転中心、R : 切れ目、T : タイヤ

40

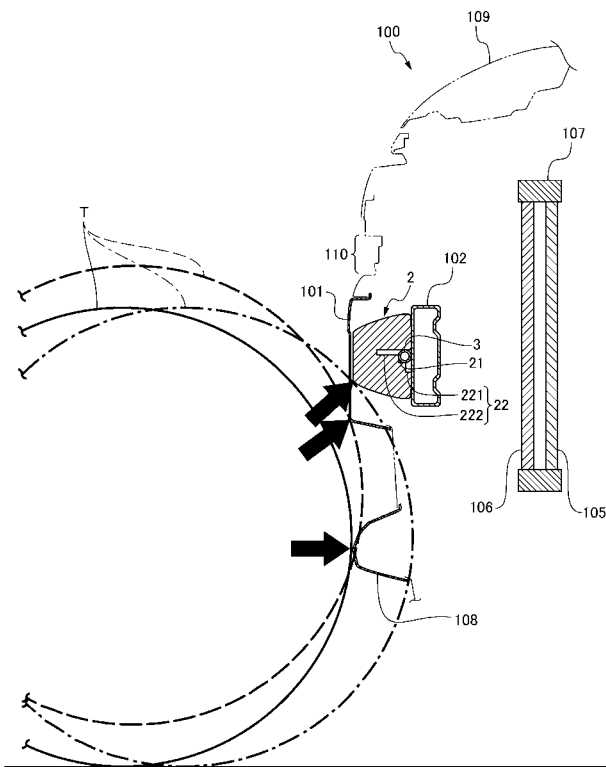
【図1】



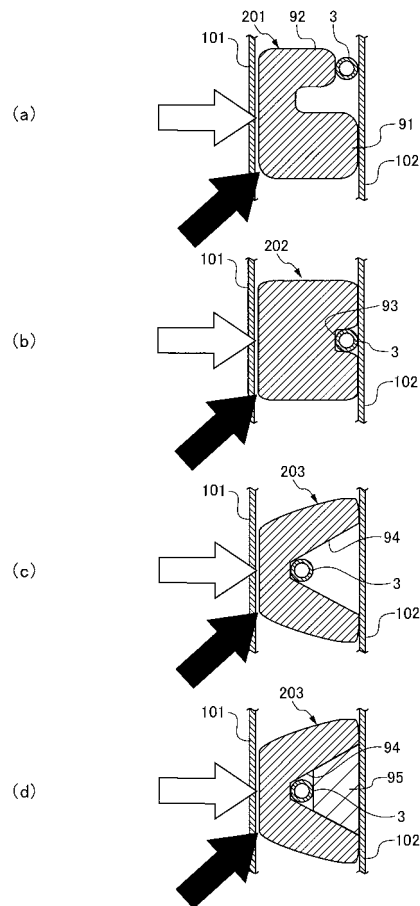
【図2】



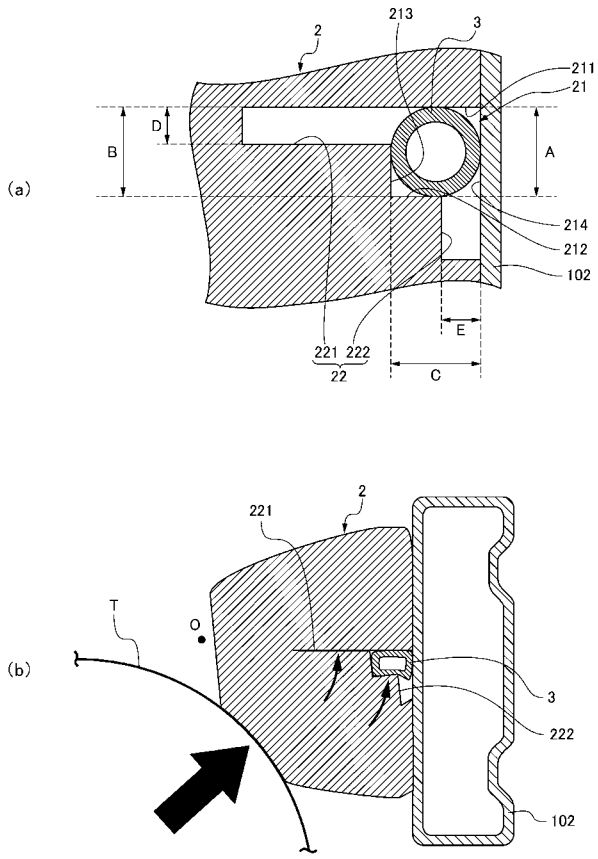
【図3】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

