

(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2017-180496

(P2017-180496A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 F</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F 7/00 B 3 D 2 0 3
<b>F 1 6 F</b>	<b>7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F 7/00 J 3 J 0 6 6
<b>B 6 2 D</b>	<b>25/08</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F 7/12
<b>B 6 O R</b>	<b>21/045</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 2 D 25/08 J
			B 6 O R 21/045 H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-63589 (P2016-63589)  
 (22) 出願日 平成28年3月28日 (2016. 3. 28)

(71) 出願人 000229955  
 日本プラスト株式会社  
 静岡県富士宮市山宮3507番地15  
 (74) 代理人 100083806  
 弁理士 三好 秀和  
 (74) 代理人 100101247  
 弁理士 高橋 俊一  
 (74) 代理人 100095500  
 弁理士 伊藤 正和  
 (74) 代理人 100098327  
 弁理士 高松 俊雄  
 (72) 発明者 鈴木 隆太  
 静岡県富士宮市山宮3507番地15 日  
 本プラスト株式会社内

最終頁に続く

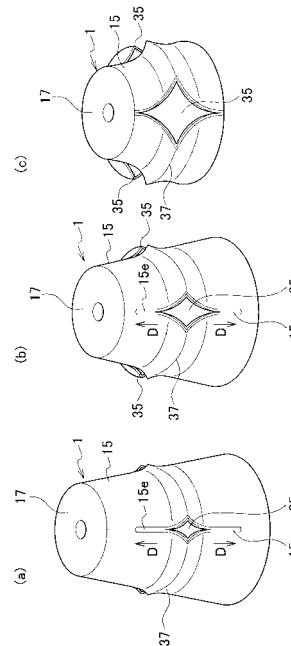
(54) 【発明の名称】 エネルギー吸収部材

(57) 【要約】

【課題】簡素な構造で衝撃エネルギーを効率よく吸収できるようにする。

【解決手段】エネルギー吸収部材1は、円錐形状の筒部15と荷重入力を受ける端板部17とを備える。筒部15には、薄肉部15eが荷重入力方向に沿って長く形成されている。エネルギー吸収部材1は、端板部17から荷重入力を受けると、薄肉部15eが、周方向に広がるようにして破壊され、薄肉部15eの長手方向ほぼ中央付近が外側に折れ曲がるようにして潰れることで衝撃を吸収する。

【選択図】 図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

筒部と、

前記筒部の軸方向一方の端部に設けられ、外部からの衝撃荷重を受ける荷重受部と、を有し、

前記筒部は、

前記荷重受部が受ける衝撃荷重によって変形する際の起点となり、前記衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成されている脆弱部を備えていることを特徴とするエネルギー吸収部材。

## 【請求項 2】

前記筒部は、前記脆弱部から軸方向両側に向けて強度が徐々に高くなる強度変化部を備え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部材。

## 【請求項 3】

前記強度変化部は、前記筒部の肉厚が変化し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部材。

## 【請求項 4】

前記筒部の肉厚は、前記脆弱部の長手方向中央位置で最小となっていることを特徴とする請求項 3 に記載のエネルギー吸収部材。

## 【請求項 5】

前記筒部は、当該筒部の軸方向と直交する方向の外形寸法が、前記荷重受部から当該荷重受部と軸方向反対側に向けて拡大する錐形状であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のエネルギー吸収部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、衝撃荷重を受けたときに変形して衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収部材に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

エネルギー吸収部材として、特許文献 1 には、自動車等車両の衝突時における衝突エネルギーを吸収する技術が開示されている。特許文献 1 のエネルギー吸収部材は、六角筒状のエネルギー吸収体の底部を六片に分断し、分断した各片の先端部を、スロット部材の六箇所のスロットに挿通している。エネルギー吸収体が衝撃を受けたときには、各片が対応するスロット内を移動することで衝撃エネルギーを吸収する。その際、各片の先端が天板にガイドされて外方に展開する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 196534 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献 1 のエネルギー吸収部材は、エネルギー吸収体の底部をあらかじめ六片に分断しておく必要があるうえ、各片が挿入されるスロットを備えるスロット部材も必要となることから、全体の構造が複雑となる。

## 【0005】

そこで、本発明は、簡素な構造で衝撃エネルギーを吸収できるようにすることを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、筒部と、筒部の軸方向一方の端部に設けられ、外部からの衝撃荷重を受ける荷重受部とを有し、筒部は、荷重受部が受ける衝撃荷重によって変形する際の起点となり、衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成されている脆弱部を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、一端に荷重受部を備える筒部に、衝撃荷重を受ける方向に沿って長い脆弱部を設けるといった簡素な構造で衝撃エネルギーを効率よく吸収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わるエネルギー吸収部材を自動車のステアリングハンガービームに取り付けた例を示す斜視図である。

【図2】(a)は図1のエネルギー吸収部材の車両後部側を上部側として示した斜視図、(b)は(a)の平面図である。

【図3】(a)は図2(b)のA-A断面図、(b)は(a)のB-B断面図である。

【図4】図2(b)のC-C断面図である。

【図5】図1のエネルギー吸収部材のステアリングハンガービームに対する取付構造を示す分解斜視図である。

【図6】図5のエネルギー吸収部材をステアリングハンガービームに取り付けた状態を示す斜視図である。

【図7】(a)は膝入力プレートを含む図6の車両左側から見た側面図、(b)は図6の車両後方から見た正面図である。

【図8】図1のエネルギー吸収部材が衝撃荷重を受けて変形する状態を、(a)、(b)、(c)の順に示す作用説明図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係わるエネルギー吸収部材を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図10】本発明の第3の実施形態に係わるエネルギー吸収部材を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【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が、自動車等車両のステアリングハンガービーム3に取り付けられている状態を示している。なお、図1中で矢印FRが車両前方、矢印RRが車両後方、矢印LHが車両左方、矢印RHが車両右方である。

【0011】

ステアリングハンガービーム3は、図示しない車室前部のインストルメントパネルの内部において、車幅方向に延設されている。ステアリングハンガービーム3の車幅方向両端部に設けたサイドブラケット5は、図示しない車体のフロントピラーに結合され、車幅方向中央部に設けた2本のセンタブラケット7は、図示しないフロアトンネルに結合される。

【0012】

ステアリングハンガービーム3の車幅方向右側の車両後方側には、図示しないステアリングコラムを取り付けるステアリングコラム取付部9が設けられている。ステアリングコラム取付部9の両側のステアリングハンガービーム3の車両後方側に、前述したエネルギー吸収部材1を二つ取り付けている。

【0013】

これら二つのエネルギー吸収部材1には、ステアリングコラムの下部に位置する膝入力プレート11が取り付けられる。膝入力プレート11は、エネルギー吸収部材1に対する取付

10

20

30

40

50

部となる左右一对のフランジ部 1 1 a と、左右一对のフランジ部 1 1 a 相互をつなぐ湾曲部 1 1 b とを備えている。湾曲部 1 1 b は、車両後方側が凸となるよう湾曲している。膝入力プレート 1 1 の車両後方に、図示しない運転席シートに着座した乗員の膝周辺が位置することになる。

【 0 0 1 4 】

ステアリングハンガービーム 3 の車幅方向左側の車両後方側にも、前述したエネルギー吸収部材 1 を二つ取り付けている。これら二つのエネルギー吸収部材 1 には、グローブボックス 1 3 が取り付けられる。グローブボックス 1 3 の車両後方に、図示しない助手席シートに着座した乗員の膝周辺が位置することになる。

【 0 0 1 5 】

次に、エネルギー吸収部材 1 について説明する。

【 0 0 1 6 】

ステアリングハンガービーム 3 に取り付けられる四つのエネルギー吸収部材 1 は、形状や材質など基本的に同等である。エネルギー吸収部材 1 は、樹脂製の例えば P P (ポリプロピレン) や P A (ポリアミド) で構成される。樹脂製とすることで、金属製などに比較して軽量化が達成できる。

【 0 0 1 7 】

エネルギー吸収部材 1 は、図 2 に示すように、外観形状が円錐形状であり、円錐形状の筒部 1 5 を備えている。筒部 1 5 の車両後方側となる小径側の端部には、荷重受部となる端板部 1 7 を設けている。すなわち、筒部 1 5 は、当該筒部 1 5 の軸方向と直交する方向の外形寸法が、端板部 1 7 から当該端板部 1 7 と軸方向反対側に向けて拡大する錐形状である。

【 0 0 1 8 】

端板部 1 7 の中心には、前述した膝入力プレート 1 1 やグローブボックス 1 3 を取り付けるための取付孔 1 7 a を形成している。端板部 1 7 の内側の取付孔 1 7 a に対応する位置には、図 3 に示すように、ナット 1 9 を取り付けてある。ナット 1 9 は、エネルギー吸収部材 1 に一体成形するか、エネルギー吸収部材 1 の成形後に取り付ける。筒部 1 5 の大径側の端部は開口して開口部 1 5 a (図 3) を備えている。

【 0 0 1 9 】

図 2 ( b ) の A - A 断面図である図 3 に示すように、筒部 1 5 は、肉厚が筒部 1 5 の軸方向に沿って変化している。具体的には、軸方向のほぼ中心部が、肉厚を最も薄くしてある肉厚最小部 1 5 b となっている。肉厚最小部 1 5 b から軸方向両端部に向けて肉厚が徐々に厚くなるよう変化している。すなわち、筒部 1 5 は、肉厚を変化させることによる強度変化部を備えている。上記肉厚を変化させた強度変化部は、肉厚最小部 1 5 b から端板部 1 7 に向けて肉厚が徐々に厚くなる先端強度変化部 1 5 c と、肉厚最小部 1 5 b から開口部 1 5 a に向けて肉厚が徐々に厚くなる基端強度変化部 1 5 d とを備えている。

【 0 0 2 0 】

筒部 1 5 の先端強度変化部 1 5 c における内径は、端板部 1 7 を備える先端側が肉厚最小部 1 5 b よりも小径となっている。一方、筒部 1 5 の基端強度変化部 1 5 d における内径は、肉厚最小部 1 5 b から開口部 1 5 a 側に向けて全体がほぼ同一径となっている。つまり、先端強度変化部 1 5 c の内周面は円錐形状であるが、基端強度変化部 1 5 d の内周面は円筒形状である。これにより、基端強度変化部 1 5 d の肉厚を、肉厚最小部 1 5 b から開口部 1 5 a に向けて厚くしても、エネルギー吸収部材 1 を樹脂成形する際の型抜きが容易となる。

【 0 0 2 1 】

なお、基端強度変化部 1 5 d の内周面は、肉厚最小部 1 5 b から開口部 1 5 a 側に向けて内径が徐々に大きくなる円錐形状としてもよい。ただし、この場合でも、基端強度変化部 1 5 d の肉厚は、肉厚最小部 1 5 b から開口部 1 5 a に向けて徐々に厚くする。

【 0 0 2 2 】

エネルギー吸収部材 1 は筒部 1 5 に薄肉部 1 5 e を備えている。薄肉部 1 5 e は、図 2 (

10

20

30

40

50

b) の C - C 断面図である図 4 に示すように、筒部 15 の外面に凹部 15 f を形成することによって構成されている。薄肉部 15 e は、周方向に沿って複数、例えば等間隔に四箇所設ける。また、薄肉部 15 e は、筒部 15 の軸方向に沿って長く形成している。換言すれば、薄肉部 15 e は、エネルギー吸収部材 1 が衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成している。すなわち、薄肉部 15 e は、軸方向の長さ(より正確には、端板部 17 から開口部 15 a に向けて筒部 15 の外表面に沿う長さ。)が周方向の長さよりも長い。

【0023】

薄肉部 15 e の端板部 17 側の端部 15 e 1 は、端板部 17 と肉厚最小部 15 b との間であって端板部 17 により近い位置に設定している。薄肉部 15 e の開口部 15 a 側の端部 15 e 2 は、開口部 15 a と肉厚最小部 15 b との間であって開口部 15 a により近い位置に設定している。薄肉部 15 e の長方向中央位置は、肉厚最小部 15 b にほぼ対応している。すなわち、筒部 15 の肉厚は、脆弱部である薄肉部 15 e の長手方向中央位置で最小となっている。

10

【0024】

次に、エネルギー吸収部材 1 のステアリングハンガービーム 3 に対する取付構造について説明する。

【0025】

図 5、図 6 に示すように、ステアリングハンガービーム 3 の車両後方側に、一对の金属製の取付ブラケット 21 を溶接固定している。取付ブラケット 21 は、エネルギー吸収部材 1 を取り付ける取付面部 21 a と、取付面部 21 a の車幅方向両側にて屈曲形成されるフランジ部 21 b とを有し、フランジ部 21 b をステアリングハンガービーム 3 に溶接固定する。フランジ部 21 b は、ステアリングハンガービーム 3 の外表面の曲面形状に対応した曲面形状としている。取付面部 21 a には、取付面部 21 a を貫通するボルト挿入孔 21 a 1 及び、取付面部 21 a の表面を凹ませた位置決め凹部 21 a 2 を設けている。取付面部 21 a の裏面側のボルト挿入孔 21 a 1 に対応する位置には、ナット 23 を取り付けている。

20

【0026】

一方、エネルギー吸収部材 1 の開口部 15 a 側の端部には、樹脂製の取付板 25 を接着あるいは溶着などによって固定する。取付板 25 は、筒部 15 の開口部 15 a 側の端部に対し全周にわたり外側に突出する形状としている。具体的には、開口部 15 a 側の端部の外径よりも大きい外径を有する円形部 25 a と、円形部 25 a の左右方向両側において左右方向両側に向けてそれぞれ突出する取付部 25 b とを備えている。

30

【0027】

取付部 25 b には、ボルト挿入孔 25 b 1 及び、筒部 15 と反対側に突出する位置決め凸部 25 b 2 を設けている。左右一对の取付部 25 b は、左右一对の取付ブラケット 21 にそれぞれ対応する位置にある。各取付部 25 b を各取付ブラケット 21 に当接させた状態で、互いのボルト挿入孔 25 b 1, 21 a 1 が整合し、かつ位置決め凸部 25 b 2 が位置決め凹部 21 a 2 に入り込む。この状態で、ボルト 27 をボルト挿入孔 25 b 1, 21 a 1 に挿入してナット 23 に締結することで、エネルギー吸収部材 1 は、図 6 に示すように取付板 25 と共にステアリングハンガービーム 3 に取り付けられる。

40

【0028】

次に、図 1 に示してある膝入力プレート 11 及びグローブボックス 13 のエネルギー吸収部材 1 に対する取付構造について説明する。

【0029】

膝入力プレート 11 は、図 1 に示すように、フランジ部 11 a をエネルギー吸収部材 1 の端板部 17 に当接させる。その際、フランジ部 11 a に設けてあるボルト挿入孔を端板部 17 の取付孔 17 a に整合させる。この状態で、図 7 (a) に示すように、ボルト 29 をボルト挿入孔及び取付孔 17 a に挿入しつつナット 19 に締結することで、膝入力プレート 11 はエネルギー吸収部材 1 に取り付けられる。

【0030】

50

グローブボックス 13 は、図 1 に示すように、ボックス本体 31 と、ボックス本体 31 の車室側の開口部を開閉するリッド 33 とを備えている。ボックス本体 31 の左右両側の壁部には図示しない取付ブラケットが設けられ、当該取付ブラケットをエネルギー吸収部材 1 の端板部 17 に当接させてボルトにより締結固定する。

【0031】

次に、エネルギー吸収部材 1 が衝撃荷重を吸収して変形するときの作用を説明する。

【0032】

エネルギー吸収部材 1 を備える車両が前方から衝突したときに、運転席の乗員は膝もしくは膝周辺が膝入力プレート 11 に当接し、助手席の乗員は膝もしくは膝周辺がグローブボックス 13 に当接する場合がある。乗員の膝もしくは膝周辺が膝入力プレート 11 やグローブボックス 13 に当接すると、エネルギー吸収部材 1 は、膝入力プレート 11 またはグローブボックス 13 を介して衝撃荷重を受けることになる。

10

【0033】

エネルギー吸収部材 1 は、端板部 17 で衝撃荷重を受け筒部 15 の軸方向に沿って荷重が伝達される。このとき筒部 15 は、図 8 (a) に示すように、薄肉部 15e が、長手方向ほぼ中央の肉厚最小部 15b 付近において、周方向外側に押し広げられるようにして破壊され、開口孔 35 が形成される。すなわち、薄肉部 15e は、端板部 17 が受ける衝撃荷重によって変形する際の起点となる。開口孔 35 が形成される際に、筒部 15 は、肉厚最小部 15b 付近において、外側に凸となるような屈曲部 37 が、周方向に隣接する開口孔 35 相互間に形成される。

20

【0034】

エネルギー吸収部材 1 は、図 8 (a) の状態から衝撃荷重をさらに受けるに伴って、図 8 (b)、(c) に示すように、軸方向に押し潰されるようにして変形する。このとき、開口孔 35 の両側の薄肉部 15e が徐々に破壊されつつ、開口孔 35 の周方向の寸法が徐々に大きくなるよう変形する。また、屈曲部 37 が外側にさら突出するよう屈曲変形する。

【0035】

薄肉部 15e の破壊が進行する方向 (図 8 中で矢印 D 示す方向) は、筒部 15 の肉厚が徐々に厚くなっている。このため、エネルギー吸収部材 1 の耐荷重 (衝撃荷重に対する抵抗反力) 特性は、薄肉部 15e の破壊が進行してもほぼ一定に保つことができ、破壊が開始された後の抵抗反力の著しい低下を抑制できる。これにより、エネルギー吸収部材 1 は、衝撃荷重を受ける当初から図 8 (c) のように潰れるまでの間において、衝撃エネルギーを効率よく吸収することができる。

30

【0036】

エネルギー吸収部材 1 は、衝撃荷重を受ける当初から図 8 (c) のように押し潰された状態にわたり、端板部 17 は当初の平板状態がほぼ維持される。このため、エネルギー吸収部材 1 は、衝撃荷重を受ける過程において、平板状態の端板部 17 で衝撃荷重を効率よく受けることができ、衝撃エネルギーをより効率よく吸収することができる。

【0037】

本実施形態によれば、エネルギー吸収部材 1 は、筒部 15 と、筒部 15 の軸方向一方の端部に設けられ、外部からの衝撃荷重を受ける端板部 17 とを有する。上記筒部 15 は、端板部 17 が受ける衝撃荷重によって変形する際の起点となり、衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成されている薄肉部 15e を備えている。このような簡素な構造でかつ単体のエネルギー吸収部材 1 によって、衝撃エネルギーを効率よく吸収することができる。

40

【0038】

本実施形態によれば、筒部 15 は、薄肉部 15e から軸方向両側に向けて強度が徐々に高くなる先端強度変化部 15c 及び基端強度変化部 15d を備えている。このため、エネルギー吸収部材 1 の耐荷重特性は、薄肉部 15e の破壊が進行してもほぼ一定に保つことができ、破壊が開始された後の抵抗反力の著しい低下を抑制できる。

【0039】

本実施形態によれば、筒部 15 の強度変化部は、筒部 15 の肉厚を変化させた先端強度

50

変化部 15c 及び基端強度変化部 15d によって構成している。このような先端強度変化部 15c 及び基端強度変化部 15d は、エネルギー吸収部材 1 を樹脂成形する際に容易に形成することができる。

【0040】

本実施形態によれば、筒部 15 の肉厚は、薄肉部 15e の長手方向中央位置で最小となっている。この場合、薄肉部 15e が図 8 (a) のように破壊されて開口孔 35 が形成されるときに、薄肉部 15e の長手方向中央位置が破壊の起点となり、その後薄肉部 15e は、図 8 中で上下両側の両端部に向けてほぼ均等に破壊が進行する。これにより、屈曲部 37 の図 8 中で上下両側において、耐荷重特性が均一化し、エネルギー吸収部材 1 のエネルギー吸収効率が向上する。

10

【0041】

本実施形態によれば、筒部 15 は、当該筒部 15 の軸方向と直交する方向の外形寸法が、端板部 17 から当該端板部 17 と軸方向反対側に向けて拡大する錐形状である。これにより、肉厚最小部 15b に対して開口部 15a 側の基端強度変化部 15d は、内周面に關し、ほぼ円筒形状もしくは、開口部 15a 側の内径を大きくすることができる。その結果、基端強度変化部 15d の肉厚を、肉厚最小部 15b から開口部 15a に向けて厚くしても、エネルギー吸収部材 1 を樹脂成形する際の型抜きが容易となる。

【0042】

本実施形態によれば、筒部 15 の脆弱部は、筒部 15 の外面に凹部 15f が形成されることによって構成されている。凹部 15f は、エネルギー吸収部材 1 を樹脂成形する際に容易に形成することができる。

20

【0043】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態によるエネルギー吸収部材 1A を示す。

【0044】

エネルギー吸収部材 1A は、外觀形状が、第 1 の実施形態のエネルギー吸収部材 1 の円錐形状であるのに対し、正六角形の角錐形状としている。エネルギー吸収部材 1A も、筒部 15A と、荷重受部としての端板部 17A とを備え、端板部 17A と軸方向反対側の端部は開口している。さらに、筒部 15A は、図 4 で示したものと同様に、軸方向ほぼ中央部が最も肉厚が薄い肉厚最小部を備え、肉厚最小部から軸方向両側に向けて肉厚が徐々に厚くなる強度変化部を備えている。端板部 17A の中央には取付孔 17Aa が形成されている。なお、筒部 15A の内周面における軸方向と直交する方向の断面形状は、軸方向の全長にわたり外周面と同様なほぼ正六角形状である。

30

【0045】

また、エネルギー吸収部材 1A の筒部 15A における正六角形の六つの角部 15At に、脆弱部としての薄肉部 15Ae を設けている。薄肉部 15Ae も薄肉部 15e と同様に衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成されており、薄肉部 15Ae の長手方向ほぼ中央に上記した肉厚最小部が位置している。

【0046】

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態によるエネルギー吸収部材 1B を示す。

【0047】

エネルギー吸収部材 1B は、外觀形状が、第 1、第 2 の各実施形態におけるエネルギー吸収部材 1、1A と同様に錐形状であり、筒部 15B と、荷重受部としての端板部 17B とを備え、端板部 17B と軸方向反対側の端部は開口している。筒部 15B は、図 4 で示したものと同様に、軸方向ほぼ中央部が最も肉厚が薄い肉厚最小部を備え、肉厚最小部から軸方向両側に向けて肉厚が徐々に厚くなる強度変化部を備えている。端板部 17B の中央には取付孔 17Ba が形成されている。

40

【0048】

エネルギー吸収部材 1B の薄肉部 15Be は、第 1 の実施形態のエネルギー吸収部材 1 と同様に、衝撃荷重を受ける方向に沿って長く形成されていて、周方向等間隔に四箇所設けている。エネルギー吸収部材 1B は、図 10 (b) に示すように、周方向において互いに隣接

50

する薄肉部 15 B e 相互間の外表面が、軸方向同一位置において、エネルギー吸収部材 1 よりも曲率半径が小さい曲面となっている。すなわち、エネルギー吸収部材 1 は、図 2 ( b ) に示すように、外周面が円形であるのに対し、エネルギー吸収部材 1 B は、図 10 ( b ) に示すように、より曲率半径の小さい円弧部 15 B g を四つ備えており、円弧部 15 B g 相互間に凹所 15 B t が形成される。

【 0049 】

凹所 15 B t は、筒部 15 B の全長にわたり形成され、凹所 15 B t の長手方向中央に薄肉部 15 B e が形成される。薄肉部 15 B e の長手方向ほぼ中央に上記した肉厚最小部が位置している。なお、筒部 15 B の内周面における軸方向と直交する方向の断面形状は、軸方向の全長にわたり外周面と同様な四つの円弧部を備える形状である。

10

【 0050 】

図 9、図 10 に示した各エネルギー吸収部材 1 A , 1 B は、端板部 17 A , 17 B 側から衝撃荷重を受けると、図 8 に示したエネルギー吸収部材 1 と同様に、薄肉部 15 A e , 15 B e の長手方向中央部を起点として潰れるようにして変形し、衝撃エネルギーを吸収する。

【 0051 】

エネルギー吸収部材 1 A が潰れるようにして変形するとき、応力が集中する角部 15 A t に薄肉部 15 A e を備えることで、図 8 ( a ) で示すような初期の変形を引き起こしやすくなる。同様にして、エネルギー吸収部材 1 B が潰れるようにして変形するとき、応力が集中する凹所 15 B t に薄肉部 15 B e を備えることで、図 8 ( a ) で示すような初期の変形を引き起こしやすくなる。

20

【 0052 】

上記第 2、第 3 の実施形態のエネルギー吸収部材 1 A , 1 B は、第 1 の実施形態のエネルギー吸収部材 1 と同様に、図 1 に示す自動車等車両のステアリングハンガービーム 3 に取り付けられて使用される。その際、エネルギー吸収部材 1 A , 1 B のステアリングハンガービーム 3 に対する取付構造や、エネルギー吸収部材 1 A , 1 B に対する膝入力プレート 11 及びグローブボックス 13 に対する取付構造はほぼ同様である。

【 0053 】

第 1 ~ 第 3 の各実施形態によるエネルギー吸収部材 1 , 1 A , 1 B は、図 2 ( b ) , 図 9 ( b ) , 図 10 ( b ) に示すように、周方向に隣接する薄肉部 15 e , 15 A e , 15 B e 相互間の形状が異なっている。図 2 のエネルギー吸収部材 1 は筒部 15 の軸心を中心とする円弧面、図 9 のエネルギー吸収部材 1 A は平面、図 10 のエネルギー吸収部材 1 B は、軸方向同一位置においてエネルギー吸収部材 1 よりも曲率半径の小さい円弧面である。

30

【 0054 】

エネルギー吸収部材 1 とエネルギー吸収部材 1 B との耐荷重 ( 抵抗反力 ) は、円弧面の曲率半径が小さいエネルギー吸収部材 1 B のほうが、円弧面の曲率半径が大きいエネルギー吸収部材 1 よりも大きい。エネルギー吸収部材 1 A は、平面を曲率半径が無限大の円弧面として捉えることができるので、曲率半径が最も大きいことになり、したがってエネルギー吸収部材 1 A は耐荷重 ( 抵抗反力 ) が最も小さいといえる。

【 0055 】

このように、周方向に隣接する薄肉部 15 e , 15 A e , 15 B e 相互間の形状を異ならせることで、エネルギー吸収部材の耐荷重特性を調整することができる。また、耐荷重特性の調整は、薄肉部 15 e , 15 A e , 15 B e の数、筒部 15 , 15 A , 15 B の肉厚や材質をそれぞれ変更することによっても実施することができる。

40

【 0056 】

なお、図 9 の角錐形状のエネルギー吸収部材 1 A の薄肉部 15 A e の数を減少あるいは増大させる場合には、図 9 の正六角形状に対して例えば正五角形状あるいは正八角形状として、それぞれの角部 15 A t に薄肉部 15 A e を設ける。同様にして、図 10 のエネルギー吸収部材 1 B の薄肉部 15 B e の数を減少あるいは増大させる場合には、図 10 の凹所 15 B t が四箇所であるのに対して例えば三箇所あるいは五箇所として、それぞれの凹所 15 B t に薄肉部 15 B e を設ける。

50

## 【0057】

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。

## 【0058】

例えば、上記した実施形態は、エネルギー吸収部材1, 1A, 1Bをステアリングハンガービーム3に取り付ける例を説明したが、この例に限ることはない。エネルギー吸収部材1, 1A, 1Bが、端板部17から衝撃荷重を受けることで潰れるようにして変形するものであればよい。

10

## 【0059】

上記した各実施形態におけるエネルギー吸収部材1, 1A, 1Bの薄肉部15e, 15Ae, 15Beは、筒部15, 15A, 15Bの外面に凹部15f, 15Af, 15Bfを形成することによって脆弱部としている。当該脆弱部を構成する凹部は、筒部15, 15A, 15Bの内面に設けてもよく、内面及び外面の両方に設けてもよい。すなわち、脆弱部は、筒部15, 15A, 15Bの内面と外面との少なくとも一方に凹部を形成するものであればよい。

## 【0060】

また、上記薄肉部15e, 15Ae, 15Beに代わる脆弱部として、筒部15, 15A, 15Bにスリット状の貫通孔を設けてもよい。この場合、薄肉部15e, 15Ae, 15Beが破壊する代わりに、スリット状の貫通孔が、長手方向中央部から両端部に向けて徐々に拡がるようにして変形する。

20

## 【0061】

上記したエネルギー吸収部材1, 1A, 1Bは、筒部15, 15A, 15Bの肉厚を、肉厚最小部15bを境にして軸方向両側に向けて徐々に厚くすることで強度変化部を設けているが、当該強度変化部を設けなくてもよい。すなわち、筒部15, 15A, 15Bの肉厚は、軸方向に沿って同一となってもよい。

## 【0062】

また、上記したエネルギー吸収部材1, 1A, 1Bは、筒部15, 15A, 15Bの軸方向と直交する方向の外形寸法が端板部17, 17A, 17Bから当該荷重受部17, 17A, 17Bと軸方向反対側に向けて拡大する錐形状としているが、上記外形寸法が軸方向に沿って同一の形状でもよい。

30

## 【0063】

上記外形寸法が軸方向に沿って同一の形状とした場合、肉厚最小部15bから開口部側の部分(基端強度変化部15d)の内径に関し、開口部側のほうが小さくなって成形後の型抜きが困難となる。この場合には、例えば、肉厚最小部から開口部側の部分の内周面に、全体の肉厚が徐々に増大するように別部材を取り付けるなど、別の製法を行えばよい。

## 【0064】

また、上記した実施形態では、薄肉部15e, 15Ae, 15Beの長手方向ほぼ中央を肉厚最小部としているが、肉厚最小部は、薄肉部15e, 15Ae, 15Beの長手方向ほぼ中央から、長手方向両側のいずれかに多少ずれていてもよい。

40

## 【0065】

また、エネルギー吸収部材1, 1A, 1Bの開口部15a側の端部は、平面としているが、凸曲面あるいは凹曲面とすることで、取り付ける相手側の部材の取付け面の形状に合わせることができる。

## 【符号の説明】

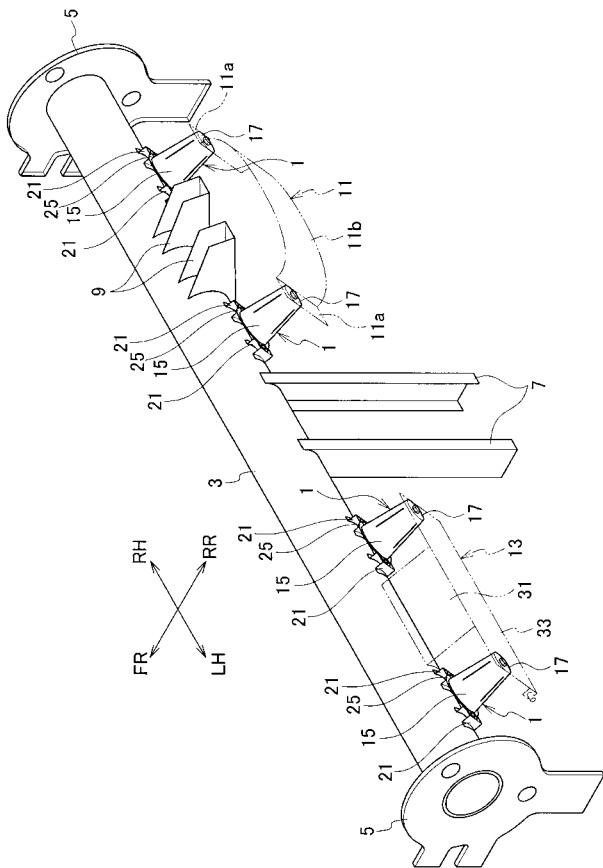
## 【0066】

- 1, 1A, 1B エネルギー吸収部材
- 15, 15A, 15B エネルギー吸収部材の筒部
- 15c 先端強度変化部(強度変化部)

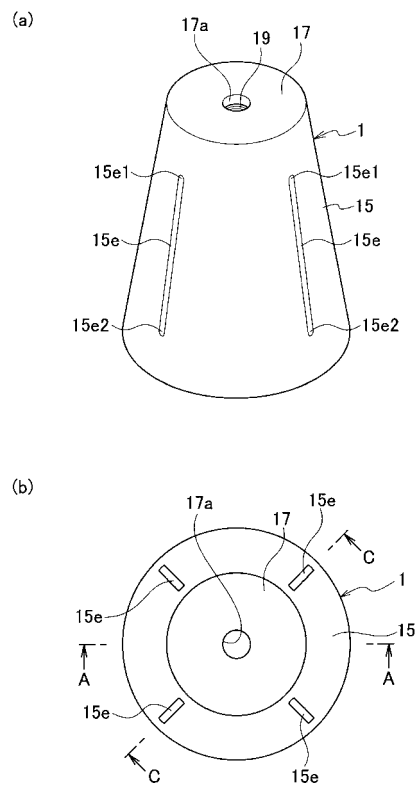
50

- 15 d 基端強度変化部（強度変化部）
- 15 e , 15 A e , 15 B e 薄肉部（脆弱部）
- 15 f , 15 A f , 15 B f 凹部
- 17 , 17 A , 17 B エネルギー吸収部材の端板部（荷重受部）

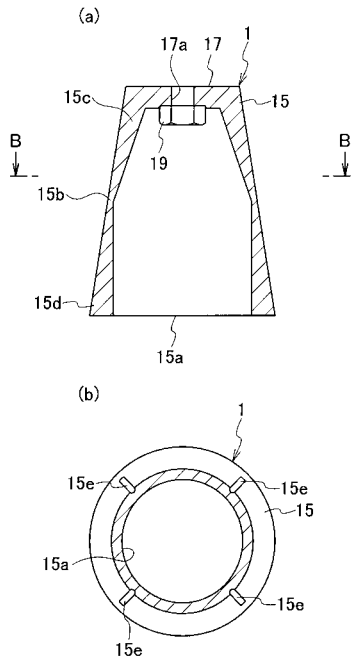
【 図 1 】



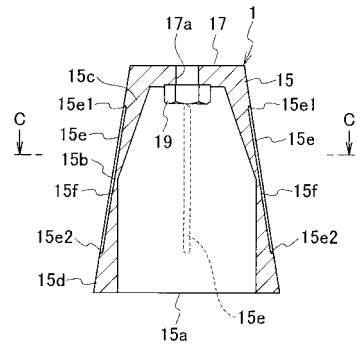
【 図 2 】



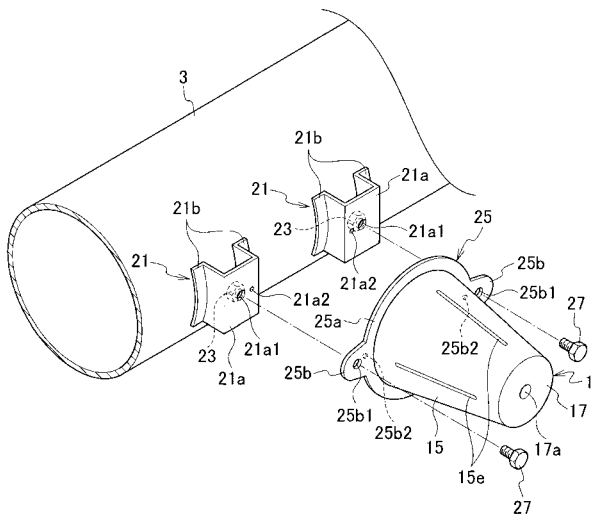
【 図 3 】



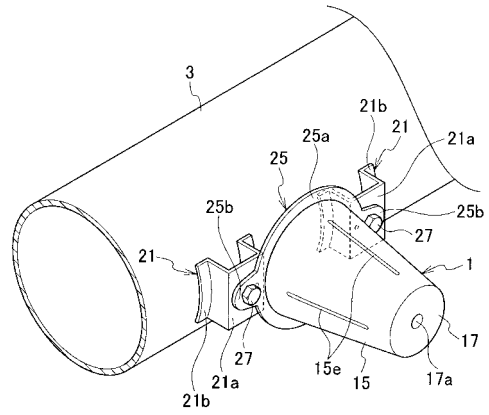
【 図 4 】



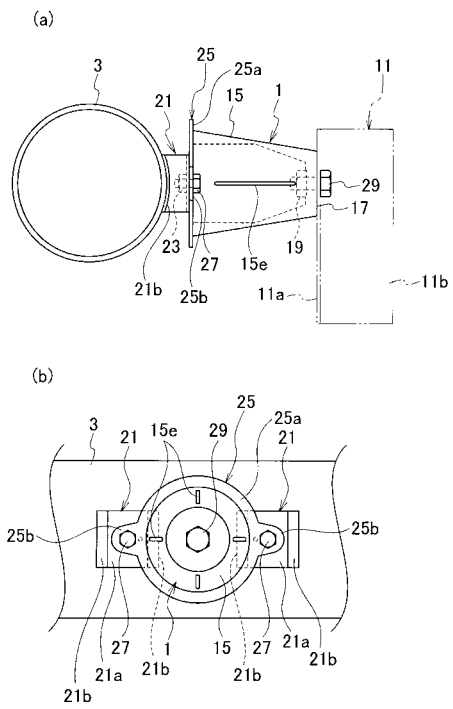
【 図 5 】



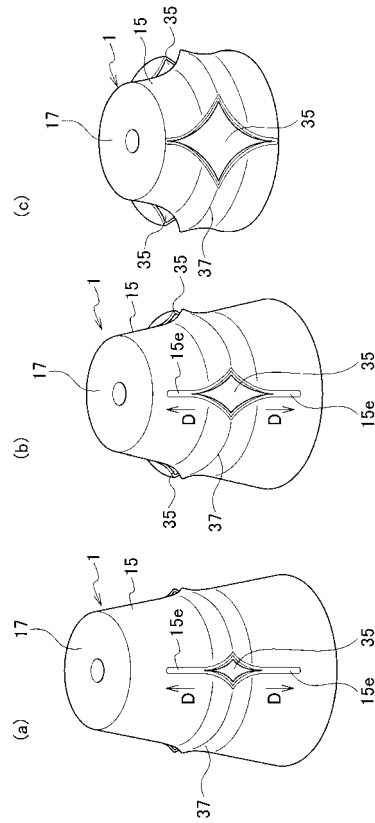
【 図 6 】



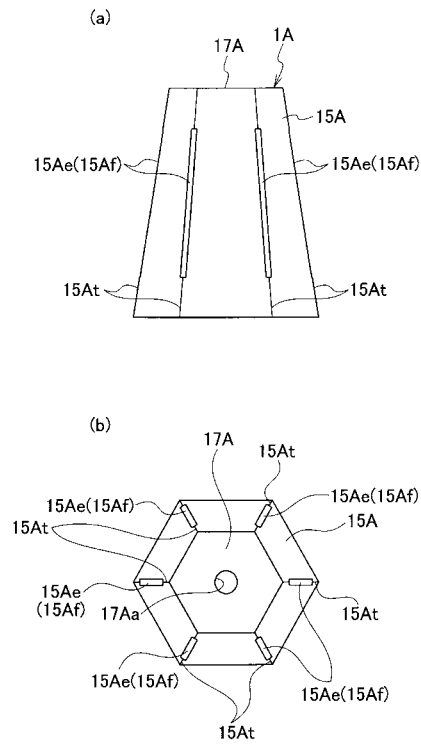
【 図 7 】



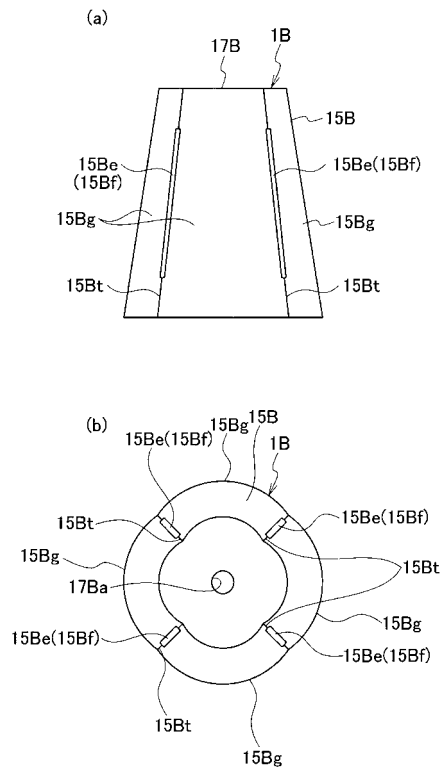
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 R 21/045

F

Fターム(参考) 3D203 AA02 CA07 CA23 CA29 CA40 CB09

3J066 AA23 BA03 BB01 BC01 BE01 BF02 BF08 BF11 BG01