



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102227339 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 200980147928. X

(22) 申请日 2009. 11. 20

(30) 优先权数据

2008-307805 2008. 12. 02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 05. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/069699 2009. 11. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/064546 JA 2010. 06. 10

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

专利权人 株式会社电装

(72) 发明人 高桥浩幸 成田宗太郎 田边贵敏

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 孙丽梅

(51) Int. Cl.

B60R 21/00(2006. 01)

B60R 19/48(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 102005018588 A1, 2006. 11. 02,

JP 11310095 A, 1999. 11. 09,

JP 2008230503 A, 2008. 10. 02,

JP H0736204 U, 1995. 07. 04,

US 2008258887 A1, 2008. 10. 23,

审查员 熊子恺

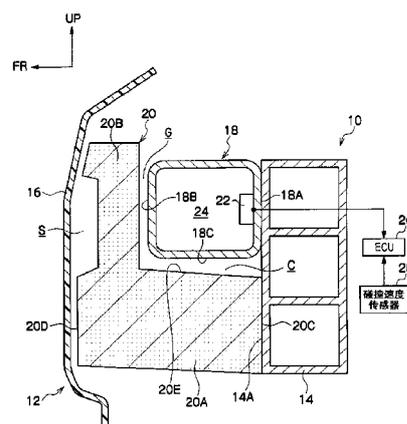
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

碰撞检测装置以及碰撞检测方法

(57) 摘要

本发明获得了一种能够根据压力腔的压力变化而高精度地检测碰撞的碰撞检测装置、碰撞检测方法。碰撞体辨别系统(10)具备:腔室构件(18),其以车宽方向为长度方向且内部被设定为压力腔(24),并被设置在保险杠加强件(14)的前侧;缓冲器(20),其以车宽方向为长度方向,并被配置在保险杠加强件(14)的前侧;压力传感器(22),其输出与压力腔(24)的压力变化相对应的信号;ECU(26),其根据来自压力传感器(22)的信号来辨别碰撞体。腔室构件(18)与缓冲器(20)被构成为,通过隔着间隙C被上下配置,从而能够在发生碰撞体的碰撞时独立地变形。



1. 一种碰撞检测装置,具备:

缓冲构件,其以车宽方向为长度方向,并被配置在相对于保险杠框架构件的、车辆前后方向上的外侧;

腔室构件,其以车宽方向为长度方向且内部被设定为压力腔,并被设置在相对于所述保险杠框架构件的、所述缓冲构件一侧的同侧,所述腔室构件通过来自车辆前后方向上的外侧的载荷输入,而以独立于所述缓冲构件的形式、且通过小于该缓冲构件的载荷而发生压溃变形,从而使所述压力腔的体积减小;

压力检测器,其输出与所述压力腔内的压力变化相对应的信号;

碰撞判断部,其根据来自所述压力检测器的信号,而对从车辆前后方向上的外侧向所述保险杠框架构件一侧的碰撞进行判断,

其中,所述腔室构件与所述缓冲构件通过使其至少一部分以在车辆上下方向上分离的方式而配置,从而对于来自所述车辆前后方向上的外侧的载荷输入而独立地变形,并且所述缓冲构件的车辆前后方向上的外侧的端部相对于所述腔室构件的车辆前后方向上的外侧的端部,被配置于向车辆前后方向上的外侧突出的位置上。

2. 如权利要求 1 所述的碰撞检测装置,其中,

所述腔室构件与所述缓冲构件中的、车辆前后方向上的至少一部分,在整个长度方向的全长上以在车辆上下方向上分离的方式而配置。

3. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的碰撞检测装置,其中,

所述腔室构件与所述缓冲构件中的、长度方向上的至少一部分,在整个车辆前后方向的全长上于车辆上下方向上分离。

4. 如权利要求 1 所述的碰撞检测装置,其中,

所述缓冲构件在相对于所述腔室构件的车辆上下方向上的上侧以及下侧的双方,分别以相对于所述腔室构件在车辆上下方向上分离的方式而配置。

5. 如权利要求 1 所述的碰撞检测装置,其中,

所述缓冲构件的车辆前后方向上的内侧的端部与所述保险杠框架构件相接触。

6. 如权利要求 1 所述的碰撞检测装置,其中,

所述缓冲构件由如下材料构成,即,产生与因压缩变形而引起的体积变化相对应的反力的材料。

7. 如权利要求 6 所述的碰撞检测装置,其中,

所述碰撞判断部根据来自所述压力检测器的信号而检测碰撞载荷,并根据该碰撞载荷而对碰撞进行判断。

8. 如权利要求 7 所述的碰撞检测装置,其中,

所述碰撞判断部根据碰撞速度信息、以及依据所述压力腔的压力变化而检测出的碰撞载荷,来辨别从车辆前后方向上的外侧碰撞到所述保险杠框架构件一侧的碰撞体。

9. 一种碰撞检测方法,其中,

使内部被设定为压力腔的腔室构件、以及产生与因变形而引起的体积变化相对应的反力的缓冲构件,于车辆前后方向上的至少一部分处在车辆上下方向上分离、且在车辆上下方向上并列配置,从而使所述腔室构件与所述缓冲构件能够相互独立地变形,并且使所述缓冲构件的车辆前后方向上的外侧的端部相对于所述腔室构件的车辆前后方向上的外侧

的端部,被配置于向车辆前后方向上的外侧突出的位置上,

通过碰撞体的碰撞,从而在由所述缓冲构件吸收冲击的同时,对随着所述腔室构件的变形而产生的压力腔的压力变化进行检测,

根据所述压力腔的压力变化而检测碰撞载荷。

10. 如权利要求 9 所述的碰撞检测方法,其中,

还对碰撞体的碰撞速度进行检测,

根据所述碰撞速度、以及依据所述压力腔的压力变化而检测出的碰撞载荷,来辨别碰撞体。

## 碰撞检测装置以及碰撞检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种碰撞检测装置以及碰撞检测方法,其用于检测对于应用了该碰撞检测装置以及碰撞检测方法的车辆的碰撞。

### 背景技术

[0002] 已知一种如下的车辆碰撞辨别装置,即,在前保险杠内插入硬质冲击吸收材料和软质冲击吸收材料,并在这些硬质冲击吸收材料和软质冲击吸收材料之间插入配置碰撞检测管,且所述碰撞检测管中填充有非压缩性流体(例如,参照日本特开平 11-310095 号公报(图 13~图 15))。另外,还已知一种如下的碰撞检测单元,即,为了调节腔室构件相对于长度方向位置的变形量,而在该腔室构件上设置有多个在车辆前后方向上贯穿该腔室构件的贯穿孔,并在该贯穿孔中填充了发泡树脂(例如,参照日本特开 2007-290689 号公报(图 17、段落 0103))。

### 发明内容

[0003] 发明所要解决的课题

[0004] 但是,由于在上述的前一个技术中采用了碰撞检测管的变形被冲击吸收构件约束的结构,因而有可能出现如下现象,即,通过碰撞检测管的压力变化的检测而实现的碰撞辨别、检测的精度会降低。另一方面,在上述的后一个技术中,由于发泡树脂仅具有不使腔室构件的压溃特性发生变化的程度的强度,因而实质上并不能作为缓冲构件而发挥功能,从而将由腔室构件来支承大致全部的碰撞载荷。

[0005] 本发明考虑了上述事实,其目的在于,获得一种能够根据压力腔的压力变化而高精度地对碰撞进行检测的碰撞检测装置、碰撞检测方法。

[0006] 用于解决课题的方法

[0007] 本发明的第 1 种形式所涉及的碰撞检测装置具备:缓冲构件,其以车宽方向为长度方向,并被配置在相对于保险杠框架构件的、车辆前后方向上的外侧;腔室构件,其以车宽方向为长度方向且内部被设定为压力腔,并被设置在相对于所述保险杠框架构件的、所述缓冲构件一侧的同侧,所述腔室构件通过来自车辆前后方向上的外侧的载荷输入,而以独立于所述缓冲构件的形式、且通过小于该缓冲构件的载荷而发生压溃变形,从而使所述压力腔的体积减小;压力检测器,其输出与所述压力腔内的压力变化相对应的信号;碰撞判断部,其根据来自所述压力检测器的信号,而对从车辆前后方向上的外侧向所述保险杠框架构件一侧的碰撞进行检测,其中,所述腔室构件与所述缓冲构件通过使其至少一部分以在车辆上下方向上分离的方式而配置,从而对于来自所述车辆前后方向上的外侧的载荷输入而独立地变形。

[0008] 在上述形式的碰撞检测装置中,对从车辆前后方向上的外侧(例如,相对于被设置在车辆前部的保险杠为前侧,而相对于被设置在车辆后部的保险杠为后侧)向保险杠框架构件一侧的碰撞进行检测。当发生这种碰撞时,可相对于缓冲构件而独立地发生变形的

腔室构件,在抑制受到缓冲构件(的变形)的约束的情况的同时,根据该碰撞体使缓冲构件发生压缩变形而进入保险杠框架构件一侧的量,而发生压溃变形。而且此时,腔室构件受到的载荷(反力)相对于缓冲构件受到的载荷足够小。由此,在本碰撞检测装置中,腔室构件由于变形而产生的体积变化,与缓冲构件的压缩变形量、即缓冲构件的支承反力(碰撞载荷)大致对应。

[0009] 而且,在本碰撞检测装置中,由于能够根据对压力腔内的压力进行检测的压力检测器的信号来检测腔室构件的体积变化,因而能够由碰撞判断部根据与碰撞载荷大致对应的检测值而高精度地对碰撞进行判断。而且,由于采用了以能够相对于缓冲构件独立地发生变形的方式设置(配置)相对于缓冲构件以较低的载荷发生压溃变形的腔室构件的结构,因而例如只需以并列支承碰撞载荷的方式而分别设置空心的腔室构件和缓冲构件即可,从而结构较为简单。

[0010] 如此,在上述形式的碰撞检测装置中,能够根据压力腔的压力变化而高精度地对碰撞进行检测。

[0011] 而且,在上述形式的碰撞检测装置中,由于腔室构件与缓冲构件两者的至少一部分以在车辆上下方向上分离的方式而配置,因而该间隙成为向车辆前后方向压缩时的变形量(退避量)。因此,更加有效地抑制了缓冲材料(的变形)约束腔室构件的变形的情况。即,能够容许腔室构件与缓冲构件有效地以独立的方式变形。

[0012] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述腔室构件与所述缓冲构件中的、车辆前后方向上的至少一部分,在整个长度方向的全长上以在车辆上下方向上分离的方式而配置。

[0013] 在上述形式的碰撞检测装置中,由于在腔室构件与缓冲构件之间形成有在整个长度方向(车宽方向)的全长上的间隙,因而该间隙成为向车辆前后方向压缩时的变形量(退避量)。因此,能够容许腔室构件与缓冲构件更加有效地以独立的方式变形。

[0014] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述腔室构件与所述缓冲构件中的、长度方向上的至少一部分,在整个车辆前后方向的全长上于车辆上下方向上分离。

[0015] 在上述形式的碰撞检测装置中,由于在垂直于长度方向的剖视图中,在腔室构件与缓冲构件之间形成有在整个车辆前后方向的全长上的间隙,因而该间隙成为向车辆前后方向压缩时的变形量(退避量)。因此,能够容许腔室构件与缓冲构件更加有效地以独立的方式变形。

[0016] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述缓冲构件在相对于所述腔室构件的车辆上下方向上的上侧以及下侧的双方,分别以相对于所述腔室构件在车辆上下方向上分离的方式而配置。

[0017] 在上述形式的碰撞检测装置中,在相对于腔室构件的上下两侧配置有缓冲构件(的部分),并且在腔室构件的上下两侧形成有与缓冲构件之间的间隙。因此,在缓冲构件位于腔室构件的上下的结构中,位于该腔室构件的上下的间隙成为向车辆前后方向压缩时的变形量(退避量),从而能够容许这些腔室构件与缓冲构件更加有效地以独立的方式变形。

[0018] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述缓冲构件的车辆前后方向上的外侧的端部相对于所述腔室构件的车辆前后方向上的外侧的端部,被配置于车辆前后方向上的

相同位置上、或者被配置于向车辆前后方向上的外侧突出的位置上。

[0019] 在上述形式的碰撞检测装置中,由于缓冲构件的碰撞一侧的端部相对于腔室构件的碰撞一侧的端部位于车辆前后方向上的相同位置上、或者位于向碰撞一侧突出的位置上,因而抑制了腔室构件单独变形的情况。因此,能够有效地抑制例如在轻度碰撞时腔室构件过度地变形的情况。

[0020] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述缓冲构件的车辆前后方向上的内侧的端部与所述保险杠框架构件相接触。

[0021] 在上述形式的碰撞检测装置中,由于缓冲构件的与碰撞一侧相反的端部与保险杠框架构件相接触,因而从碰撞的初期起缓冲构件发生变形并支承碰撞载荷(的一部分),从而有效地抑制了腔室构件单独发生变形的情况。

[0022] 在上述形式中,也可以采用如下结构,所述缓冲构件由如下材料构成,即,产生与因压缩变形而引起的体积变化相对应的反力的材料。

[0023] 在上述形式的碰撞检测装置中,缓冲材料在碰撞时产生与其压缩变形量(压溃量)相对应的(大致成比例的)反力。另一方面,如上文所述,压力腔的压力(体积)变化大致对应于缓冲材料的压缩变形量。因此,碰撞判断部能够根据压力检测器的输出信号,而更加高精度地获得与碰撞载荷相对应的检测值。

[0024] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述碰撞判断部根据来自所述压力检测器的信号而检测碰撞载荷,并根据该碰撞载荷而对碰撞进行判断。

[0025] 在上述形式的碰撞检测装置中,碰撞判断部根据压力检测器的输出信号、即压力腔的压力变化而检测碰撞载荷。在本碰撞检测装置中,如上文所述,由于压力腔的压力变化大致对应于缓冲材料的压缩变形量,从而能够高精度地检测碰撞载荷。

[0026] 在上述形式中,也可以采用如下结构,即,所述碰撞判断部根据碰撞速度信息、以及依据所述压力腔的压力变化而检测出的碰撞载荷,来辨别从车辆前后方向上的外侧碰撞到所述保险杠框架构件一侧的碰撞体。

[0027] 在上述形式的碰撞检测装置中,例如,能够通过碰撞速度除碰撞载荷的时间积分值而求得有效质量,并根据该有效质量来辨别碰撞体。另外,例如,能够通过碰撞载荷的时间积分值和根据碰撞速度而设定的阈值之间的关系,来辨别碰撞体。在本碰撞检测装置中,如上文所述,由于能够高精度地检测出碰撞载荷,因而对碰撞体的辨别精度较高。

[0028] 本发明的第2种形式所涉及的碰撞检测方法中,使内部被设定为压力腔的腔室构件、以及产生与因变形而引起的体积变化相对应的反力的缓冲构件,于车辆前后方向上的至少一部分处在车辆上下方向上分离、且在车辆上下方向上并列配置,从而使所述腔室构件与所述缓冲构件能够相互独立地变形,并通过碰撞体的碰撞,从而在由所述缓冲构件吸收冲击的同时,对随着所述腔室构件的变形而产生的压力腔的压力变化进行检测,并根据所述压力腔的压力变化而检测碰撞载荷。

[0029] 在上述形式的碰撞检测方法中,主要通过缓冲构件支承碰撞载荷并使腔室构件变形。此时,缓冲构件产生与其压缩变形量(压溃量)相对应的反力。另一方面,独立于该缓冲构件而变形并支承碰撞载荷的腔室构件随着碰撞体向保险杠框架构件一侧的进入,而以及与缓冲构件的压缩变形量大致相对应的方式发生体积变化。因此,压力腔的压力变化大致对应于缓冲构件的体积变化、即碰撞载荷,从而能够根据压力腔的压力变化而高精度地检

测出碰撞载荷（与碰撞载荷相对应的检测值）。

[0030] 在上述形式中，也可以采用如下的方法，即，还对碰撞体的碰撞速度进行检测，并根据所述碰撞速度、以及依据所述压力腔的压力变化而检测出的碰撞载荷，来辨别碰撞体。

[0031] 在上述形式的碰撞检测方法中，例如，能够通过碰撞速度除碰撞载荷的时间积分值而求得有效质量，并根据该有效质量来辨别碰撞体。另外，例如，能够通过碰撞载荷的时间积分值和根据碰撞速度而设定的阈值之间的关系，来辨别碰撞体。如上文所述，在本碰撞检测方法中，由于能够高精度地检测碰撞载荷，因而对碰撞体的辨别精度较高。

[0032] 发明效果

[0033] 如上文所说明，本发明所涉及的碰撞检测装置、碰撞检测方法具有如下的优异效果，即，能够根据压力腔的压力变化而高精度地检测碰撞。

## 附图说明

[0034] 图 1 为表示本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的概要整体结构的侧剖视图。

[0035] 图 2A 为用于对本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的、基于有效质量的碰撞体辨别方法进行说明的线图。

[0036] 图 2B 为用于对比较例所涉及的、基于腔室压力的碰撞体的辨别方法进行说明的线图。

[0037] 图 3A 为用于对构成本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的缓冲器的特性进行说明的、模式化地表示由于碰撞体的碰撞而引起的变形的图。

[0038] 图 3B 为用于对构成本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的缓冲器的特性进行说明的、概念性地表示碰撞体的进入量与载荷之间的关系的图。

[0039] 图 4 为表示构成本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的缓冲器的、压溃量与反力之间的关系的一个示例的线图。

[0040] 图 5 为表示本发明第 2 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

[0041] 图 6 为表示本发明第 3 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

[0042] 图 7 为表示本发明第 4 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

[0043] 图 8 为表示本发明第 5 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

[0044] 图 9 为表示本发明第 6 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

[0045] 图 10 为表示本发明第 7 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统的主要部分的侧剖视图。

## 具体实施方式

[0046] 根据图 1 ~ 图 4，对作为本发明第 1 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别

系统 10 进行说明。并且,在图 1 中所标记的箭头标记 FR 表示车身后方向的前方(行驶方向),箭头标记 UP 表示车身上下方向的上方。

[0047] 在图 1 中,通过模式化的侧剖视图图示了碰撞体辨别系统 10 的概要整体结构。如该图所示,碰撞体辨别系统 10 被应用于配置在所适用的汽车前端的前保险杠 12 上,从而对向该前保险杠 12 碰撞的碰撞体进行辨别。以下,具体地进行说明。

[0048] 前保险杠 12 具有作为保险杠框架构件的保险杠加强件 14。保险杠加强件 14 由例如铁系或铝系等的金属材料构成,并作为以车宽方向为长度方向的框架构件而构成。该保险杠加强件 14 跨接未图示的车身一侧的左右一对框架构件的前端之间,从而被支承在车身上。

[0049] 而且,前保险杠 12 具有保险杠罩 16,所述保险杠罩 16 从车辆前后方向的外侧、即前侧覆盖保险杠加强件 14。保险杠罩 16 由树脂材料等构成,并以与保险杠加强件 14 之间形成空间 S 的方式,通过未图示的部分而被固定地支承在车身上。

[0050] 而且,在前保险杠 12 中的、保险杠加强件 14 与保险杠罩 16 之间的空间 S 内,配置有腔室构件 18 和作为缓冲构件的缓冲器 20。腔室构件 18 作为以车宽方向为长度方向的空心结构体而构成,且被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面 14A 的上部处。虽然省略了图示,但是腔室构件 18 的长度方向两端的位置与保险杠加强件 14 的两端的位置大致相一致。

[0051] 而且,腔室构件 18 在其后端部 18A 被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上的状态下,具有能够维持其形状(图 1 中所示的截面形状)的刚性,并且在未图示的位置处具有与大气连通的连通孔。由此,在通常(静态时)情况下为如下结构,即,作为腔室构件 18 的内部空间的压力腔 24 内被设定为大气压。该腔室构件 18 从车辆前方受到比较低的压缩载荷,从而在从上述连通孔放出空气的同时该腔室构件 18 发生压溃,由此使得压力腔 24 的体积被减小。

[0052] 而且,碰撞体辨别系统 10 具备压力传感器 22,该压力传感器 22 作为输出与压力腔 24 的压力相对应的的信号的压力检测器。压力传感器 22 被构成为,向后文叙述的 ECU26 输出与压力腔 24 内的压力相对应的的信号。而且,本实施方式所涉及的压力传感器 22 被构成为,除了与压力腔 24 内的压力相对应的的信号之外,还向 ECU26 输出与大气压相对应的的信号。ECU26 根据来自压力传感器 22 的信号、即随着压力腔 22 的体积减小而产生的动态的压力变化,来对碰撞进行判断。

[0053] 缓冲器 20 由例如作为发泡材料的聚丙烯泡沫状物等构成(关于材料的物性将在后文中叙述),并且以独立于腔室构件 18 的方式被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面下部处。具体而言,缓冲器 20 具有:在缓冲器 20 安装于保险杠加固件 14 上的安装状态下位于腔室构件 18 的下方的缓冲器本体 20A;位于腔室构件 18 的前方的隔离部 20B。缓冲器 20 的缓冲器本体 20A 的后端部 20C 被固定(接触)在缓冲器加固件 14 的前表面 14A 上。

[0054] 由此,缓冲器 20 的缓冲器本体 20A 被构成为,对于来自前方的冲击性的载荷,主要由缓冲器本体 20A 发生变形(被压溃)从而吸收冲击载荷。另一方面,缓冲器 20 的隔离部 20B 被构成为,主要向腔室构件 18 传递载荷。该缓冲器 20 被构成为,其缓冲器本体 20A 的前端部 20D 位于比腔室构件 18 的前端部 18B 更靠车辆前方的位置上。在本实施方式中,在隔离部 20B 与腔室构件 18(的前端部 18B)之间形成有间隙 G。因此可以认为,缓冲器本体

20A 的前端部 20D 实质上仅比腔室构件 18 的前端部 18B 向前方突出了相当于间隙 G 的间隔的量。

[0055] 缓冲器 20 由如下材料构成,即,在所述材料中,随着碰撞体 I 的碰撞而产生的该碰撞体 I 的进入体积 V 与碰撞载荷 F 大致成比例。例如,如图 3A 所示,当将车宽方向上的宽度为 W1 的碰撞体 I1 以载荷 F1 进行碰撞时的、碰撞体 I1 进入缓冲器 20 的进入量(深度)设定为 S1,将比例常数设定为  $\alpha$ 、进入体积设定为 V1、缓冲器 20 在车辆上下方向上的高度设定为 H 时,则满足如下关系,即,

$$[0056] \quad F1 = \alpha \times W1 \times H \times S1 = \alpha \times V1$$

[0057] 同样地,当将车宽方向上的宽度为 W2 的碰撞体 I2 以载荷 F2 进行碰撞时的、碰撞体 I2 进入缓冲器 20 的进入量设定为 S2,将比例常数设定为  $\alpha$ 、进入体积设定为 V2 时,则满足如下关系,即,

$$[0058] \quad F2 = \alpha \times W2 \times H \times S2 = \alpha \times V2$$

[0059] 因此,当缓冲器 20 由反力与进入量之间的特性如图 4 所示这样大致成比例关系的材料构成时,如图 3B 概念性所示,在该缓冲器 20 中,无论碰撞体 I 的宽度如何,载荷和体积变化均成比例( $\alpha$  为固定)。即,在构成碰撞体辨别系统 10 的缓冲器 20 中,如下关系成立,即,

$$[0060] \quad F1/F2 = V1/V2$$

[0061] 下面对图 3B 进行补充说明,直线 L1 表示宽度为 W1 的碰撞体 I1 进行碰撞时的进入量 S 与载荷 F(反力)之间的关系,直线 L2 表示宽度为 W2( $> W1$ ) 的碰撞体 I2 进行碰撞时的进入量 S 与载荷 F(反力)之间的关系。从该图中可以看出,当载荷 F 为固定时,宽度 W 相对较小的碰撞体 I1 的进入量 S 较大,而宽度相对较大的碰撞体 I2 的进入量 S 较小。并且,图 4 图示了使固定宽度为 W 的碰撞体 I 碰撞于改变了发泡倍率的试样时的特性。

[0062] 在以上所说明的碰撞体辨别系统 10 的构造性的结构部分中,当在前保险杠 12 上发生了从前方朝后方(保险杠加强件 14)的碰撞时,载荷将经由缓冲器 20 的缓冲器本体 20A、腔室构件 18 而向保险杠加强件 14 传递。即,其结构成为,并列设置有经由缓冲器本体 20A 向保险杠加强件 14 传递载荷的路径、以及经由腔室构件 18 向保险杠加强件 14 传递载荷的路径。另外,随着腔室构件 18 发生变形而向保险杠加强件 14 传递的载荷(支承反力)被设定为,相对于缓冲器 20 的支承反力足够(可忽略的程度)小。

[0063] 而且,在本实施方式中,在缓冲器本体 20A 的上表面 20E 与腔室构件 18 的下表面 18C 之间形成有间隙 C,以使腔室构件 18 与缓冲器本体 20A 能够独立变形。间隙 C 确保了能够吸收腔室构件 18 的、随着向后方的压缩而产生的向下方的膨胀量的体积。因此,在碰撞体辨别系统 10 中,腔室构件 18 为,在不与缓冲器本体 20A 相干涉(被约束)的条件下产生变形的结构。本实施方式中,在如图 1 所示的侧视图(垂直于长度方向的剖视图)中,间隙 C 被形成在整个车辆前后方向上的全长上。而且,虽然省略了图示,但是间隙 C 被形成在整个车宽方向上、即腔室构件 18 的大致全长上。

[0064] 由此,在碰撞体辨别系统 10 中,当在车辆上下方向上较长的碰撞体 I 与前保险杠 12 发生碰撞时,碰撞体 I 相对于腔室构件 18 的宽度、进入量与碰撞体 I 相对于缓冲器 20 的宽度、进入量大致相一致。因此,在碰撞体辨别系统 10 中,原理上采用如下结构,即,随着向前保险杠 12 的碰撞而产生的腔室构件 18 的体积变化  $\Delta V$ ,与碰撞体 I 进入缓冲器 20 的进

入体积  $V$ 、即碰撞载荷  $F$  大致成比例（一致），且碰撞载荷  $F$  主要（几乎全部）由缓冲器 20 支承。由此，在碰撞体辨别系统 10 中采用了如下结构，即，能够利用腔室构件 18 的体积变化而求出如后文叙述的碰撞载荷。

[0065] 而且，碰撞体辨别系统 10 具备作为碰撞判断部的 ECU26。ECU26 与压力传感器 22 电连接，并根据来自该压力传感器 22 的信号而求出（算出）碰撞载荷  $F$ 。具体而言，当将腔室构件 18 内的压力腔 24 的初始体积设定为  $V_0$ 、初始压力设定为  $P_0$ 、体积变化设定为  $\Delta V$ 、压力变化设定为  $\Delta P$  时，存在以下关系，即，

$$[0066] \quad P_0 \times V_0 = (P_0 + \Delta P) \times (V_0 - \Delta V)$$

[0067] 因此，与进入缓冲器 20 的进入体积  $V$  相对应的  $\Delta V$  能够通过如下公式获得，即，

$$[0068] \quad \Delta V = V_0 \times \Delta P / (P_0 + \Delta P)$$

[0069] 在本实施方式所涉及的 ECU26 中，预先存储（设定）有初始体积  $V_0$ ，且初始压力  $P_0$  作为标准大气压而被预先存储。而且，ECU26 根据来自压力传感器 22 的信号、即压力腔 24 的压力变化  $\Delta P$ ，而执行与碰撞载荷  $F$  成比例的、 $V_0 \times \Delta P / (P_0 + \Delta P)$  的计算。

[0070] 在本实施方式中，对上述的比例常数  $\alpha$ （例如， $\alpha = 50$ ）进行设定，并按照如下公式执行碰撞载荷  $F$  本身的计算，即，

$$[0071] \quad F = \alpha \times V_0 \times \Delta P / (P_0 + \Delta P) \quad (1)$$

[0072] 并且，在本实施方式中，ECU26 被构成为，利用按照如下公式进行了补正的值以作为压力腔 24 内的压力变化  $\Delta P$ 。在这里，将根据来自压力传感器 22 的信号而获得的测定时的大气压设定为  $P_{0s}$ 、将根据来自压力传感器 22 的信号而获得的测定压力设定为  $P_s$ ，从而所述公式为，

$$[0073] \quad \Delta P = (P_s - P_{0s}) \times (P_0 / P_{0s})$$

[0074] 而且，ECU26 与碰撞速度传感器 28 电连接，所述碰撞速度传感器 28 输出与碰撞体 I 的碰撞速度相对应的信号。碰撞速度传感器 28 能够利用例如车速传感器而构成。而且，作为碰撞速度传感器 28 的输出，可以利用对毫米波雷达等的距离传感器的输出进行时间微分而得到的结果。

[0075] 而且，ECU26 根据上述的碰撞载荷  $F(t)$  的时间积分值与碰撞速度  $v$  而求得碰撞体 I 的有效质量  $m$ 。具体而言，采用了如下结构，即，通过

$$[0076] \quad m \times v = \int F(t) dt$$

[0077] 而得出

$$[0078] \quad m = \int F(t) dt / v \quad (2)$$

[0079] 从而求得碰撞体 I 的有效质量  $m$ 。

[0080] 而且，本实施方式所涉及的 ECU26 根据有效质量  $m$  来辨别碰撞体 I。具体而言，当以上述方式而求得的有效质量  $m$  超过了阈值  $T$  时，ECU26 判断为碰撞体 I 是行人。由此，碰撞体辨别系统 10 为如下结构，即，能够辨别碰撞前保险杠 12 的碰撞体 I 是行人、还是路边标识竿等的道路上的固定体。关于该辨别方法，将与本实施方式的作用一起在后文中进行叙述。

[0081] ECU26 例如在判断为碰撞体 I 是行人时，将向例如用于控制行人用安全装置的行人安全 ECU，输出与碰撞体 I 为行人的情况相对应的信号。并且，也可以采用 ECU26 兼作行人安全 ECU 的结构。

[0082] 接下来,对第 1 实施方式的作用进行说明。

[0083] 在上述结构的碰撞体辨别系统 10 中,当碰撞体 I 从前方与前保险杠 12 的车宽方向上的某一部分发生碰撞时,碰撞载荷将朝向后方作用在该碰撞部分上。于是,缓冲器 20 在支承碰撞载荷(产生反力)的同时,产生与碰撞载荷相对应的量的压缩变形。另一方面,腔室构件 18 在基本上不产生反力的条件下被压缩,并且压力腔 24 的体积减小与缓冲器 20 的压缩变形量大致对应的量。

[0084] 在 ECU26 中,输入有随着该压力腔 24 的体积变化而产生的、来自压力传感器 22 的信号。即,在 ECU26 中,输入有与压力腔 24 内的压力相对应的信号、与大气压相对应的信号,或者从碰撞速度传感器 28 输入了与碰撞速度相对应的信号。

[0085] ECU26 对通过上述的公式(1)而求出的碰撞载荷 F 进行如公式(2)的时间积分并用碰撞速度 v 除,从而求出有效质量 m。而且,ECU26 在碰撞期间反复进行该有效质量 m 是否超过阈值 T 的判断,且在有效质量 m 超过阈值 T 时,判断为碰撞体 I 是行人。

[0086] 以下,对由该 ECU26 进行的碰撞体 I 的辨别方法进行补充说明。在图 2A 中,由实线表示行人发生碰撞时的典型的有效质量 m 的时间变化,而由虚线表示路边标识竿发生碰撞时的典型的有效质量 m 的时间变化。另一方面,在图 2B 中,由实线表示行人发生碰撞时的典型的压力波形(压力传感器 22 的输出信号),而由虚线表示路边标识竿发生碰撞时的典型的压力波形的时间变化。如该图 2B 所示,可以看出虽然在行人和路边标识竿的各自的情况下,压力的持续时间上存在差异,但是压力的峰值的差较小。因此,有时难以通过压力波形的峰值来有效地设定阈值(会产生如下情况,即,由于将应该可靠地检测出行人的阈值设定得较低,从而导致将路边标识竿错误地检测为行人)。

[0087] 相对于此,在碰撞体辨别系统 10 中,如图 2A 所示,由于将在行人和路边标识竿的各自的情况下产生较大差异(差量较大)的有效质量 m 设定为阈值,从而能够稳定地对行人和路边标识竿进行辨别。下面对图 2A 进行补充说明,由于在与路边标识竿发生碰撞的情况下,在碰撞之后前保险杠 12(汽车)通过反力而向远离路边标识竿的方向进行相对位移,因而如图 2B 所示,压力的持续时间较短。因此,基于碰撞载荷 F(压力腔 24 的压力上升)的时间积分值的有效质量 m 的波形,被抑制在较低水平。另一方面,由于在与行人发生碰撞的情况下,行人以向发动机罩一侧倒下的方式进行相对位移,因而向前保险杠 12 的输入持续时间变长(参照图 2B),从而基于碰撞载荷 F 的时间积分值的有效质量 m 的波形,与路边标识竿的情况相比达到了较高的值。

[0088] 在此,在碰撞体辨别系统 10(碰撞体辨别方法)中,由于腔室构件 18 与缓冲器 20 被配置为能够独立地进行位移,因而能够在由缓冲器 20 支承(吸收)碰撞载荷的同时,使腔室构件 18 在不被缓冲器 20 的变形所约束的条件下发生变形。因此,在碰撞体辨别系统 10 中,根据如上所述的原理,腔室构件 18 的体积变化  $\Delta V$  与碰撞体 I 进入缓冲器 20 的进入体积 V 成比例(大致相一致)。

[0089] 而且,在碰撞体辨别系统 10 中,由于由产生与碰撞体 I 的进入体积 V 相对应的支承反力(碰撞载荷 F)的材料而构成了缓冲器 20,因而能够根据腔室构件 18 的体积变化  $\Delta V$ (压力传感器 22 的信号)而高精度地对碰撞载荷 F 进行检测。因此,在碰撞体辨别系统 10 中,能够由 ECU26 根据碰撞载荷 F 的时间积分值而求出有效质量 m,并根据该有效质量 m 是否超过阈值 T 而高精度地辨别碰撞体 I。

[0090] 尤其是,在碰撞体辨别系统 10 中,由于在腔室构件 18 的下表面和缓冲器 20 的上表面之间形成有间隙 C,因而确保了腔室构件 18 随着向前后方向的压缩而产生的变形(退避)量。而且,在碰撞体辨别系统 10 中,由于间隙 C 被设置在腔室构件 18 下方的大致整个表面上,因而充分地确保了腔室构件 18 的退避量。因此,有效地抑制了缓冲器 20 约束腔室构件 18 的变形的情况。即,能够通过简单的结构来实现腔室构件 18 相对于缓冲器 20 而独立变形的结构。

[0091] 而且,尤其是,在碰撞体辨别系统 10 中,缓冲器 20 的缓冲器本体 20A 比腔室构件 18 更向前方突出(在本实施方式中于隔离部 20B 与腔室构件 18 之间设定有间隙 G),且缓冲器本体 20A 的后端部 20C 被固定(接触)在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上。由此,防止了腔室构件 18 单独地发生压缩变形的情况。因此,在碰撞体辨别系统 10 中,例如在发生轻度的碰撞时,可防止腔室构件 18 较大程度地变形,从而有助于防止误检测。

[0092] 而且,由于在碰撞体辨别系统 10 中,如上所述在腔室构件 18 与缓冲器 20 之间设定有间隙 C,因而与例如在缓冲构件的内部形成腔室的结构等相比,能够简化制造工序。尤其是,由于在碰撞体辨别系统 10 中采用了如下结构,即,腔室构件 18 与缓冲器 20 被各自独立地安装于保险杠加强件 14 上,从而能够进一步简化制造工序。而且,尤其是,由于构成碰撞体辨别系统 10 的腔室构件 18 经由连通孔而与大气连通,换言之,由于无需填充非压缩性流体等的填充材料,因而与填充这种填充材料的构件相比更易于制造。

[0093] 接下来,对本发明的其它实施方式进行说明。并且,对与上述第 1 实施方式或者前文所述的结构基本相同的部件、部分,标记与上述第 1 实施方式或者前文所述的结构相同的符号并省略其说明。而且,在图示了其它实施方式的图 5~图 10 中,省略了压力传感器 22、ECU26、碰撞速度传感器 28 的图示。

[0094] (第 2 实施方式)

[0095] 在图 5 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 2 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 30。如该图 5 所示,碰撞体辨别系统 30 具备作为缓冲构件的缓冲器 32 以代替缓冲器 20,这一点与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0096] 缓冲器 32 被构成为,如同从缓冲器 20 上去除了隔离部 20B 后的结构。缓冲器 32 的后端部 32A 被固定(接触)于保险杠加强件 14 的前表面 14A 上,并且缓冲器 32 的前端部 32B 相对于腔室构件 18 的前端部 18B 向车辆前后方向上的前方突出。碰撞体辨别系统 30 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0097] 因此,利用第 2 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 30,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。

[0098] (第 3 实施方式)

[0099] 在图 6 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 3 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 40。如该图 6 所示,在碰撞体辨别系统 40 具备作为缓冲构件的缓冲器 42 以代替缓冲器 20 这一点、以及腔室构件 18 的配置方面,与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0100] 腔室构件 18 的后端部 18A 被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面 14A 的下部处。缓冲器 42 被形成为与缓冲器 32 相似的形状,并隔着间隙 C 而被配置在腔室构件 18 的上方。缓冲器 42 的后端部 42A 被固定(接触)于保险杠加强件 14 的前表面 14A 上,并且

缓冲器 42 的前端部 42B 相对于腔室构件 18 的前端部 18B 在车辆前后方向上的位置大致相一致。即,缓冲器 42 在车辆前后方向上的长度与腔室构件 18 在车辆前后方向上的长度大致相一致。碰撞体辨别系统 40 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0101] 因此,利用第 3 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 40,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。

[0102] 并且,虽然在第 3 实施方式中,例示了缓冲器 42 的前端部 42B 在车辆前后方向上的位置与腔室构件 18 的前端部 18B 在车辆前后方向上的位置大致相一致的示例,但是本发明并不限于此。因此,例如也可以采用将缓冲器 20 上下倒置、或者将缓冲器 32 配置在腔室构件 18 的上侧以取代缓冲器 42 的结构。而且,也可以采用设置缓冲器 42 以取代第 2 实施方式中的缓冲器 32 的结构。

[0103] (第 4 实施方式)

[0104] 在图 7 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 4 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 50。如该图 7 所示,在碰撞体辨别系统 50 具备作为缓冲构件的缓冲器 52 以代替缓冲器 20 这一点、以及腔室构件 18 的配置方面,与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0105] 腔室构件 18 的后端部 18A 被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面 14A 的、上下方向上的大致中间部处。缓冲器 52 以上下一对缓冲器本体 52A、以及连接这些缓冲器本体 52A 的前端部之间的隔离部 52B 为主要部件而构成。缓冲器 52 的这些缓冲器本体 52A 的后端部 52C,以使腔室构件 18 位于上下缓冲器本体 52A 之间的姿态而被固定(接触)在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上。

[0106] 在该状态下,于上下缓冲器本体 52A 与腔室构件 18 之间形成有间隙 C,且在隔离部 52B 与腔室构件 18 的前端部 18B 之间形成有间隙 G。碰撞体辨别系统 50 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0107] 因此,利用第 4 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 50,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。

[0108] 并且,虽然在上述的实施方式中,例示了缓冲器 52 具有隔离部 52B 的示例,但是本发明并不限于此,例如,也可以采用缓冲器 52 由上下一对缓冲器本体 52A 构成的结构。在这种情况下,缓冲器本体 52A 可以采用如缓冲器 32 这样的、比腔室构件 18 的前端部 18B 更向前方突出的结构。而且,在这种情况下,缓冲器本体 52A 还可以采用如缓冲器 42 这样的、与腔室构件 18 的前端部 18B 在车辆前后方向上的位置大致相一致的结构。而且,也可以使上下缓冲器本体 52A 的前端的位置互不相同。

[0109] (第 5 实施方式)

[0110] 在图 8 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 5 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 60。如该图 8 所示,在碰撞体辨别系统 60 具备作为缓冲构件的缓冲器 62 以代替缓冲器 20 这一点、以及腔室构件 18 的配置方面,与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0111] 缓冲器 62 以与缓冲器 32 形状相似的缓冲器本体 62A、以及从缓冲器本体 62A 的后端起直立设置的隔离部 62B 为主要部件而构成。该缓冲器 62 在缓冲器本体 62A 与隔离部 62B 的后端部 62C 处,被固定(接触)在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上。

[0112] 而且,在本实施方式中,腔室构件 18 被固定在缓冲器 62 的隔离部 62B 的前端部 62D 上。在此状态下,于腔室构件 18 与缓冲器本体 62A 之间形成有间隙 C。而且,缓冲器本体 62A 的前端 62E 比腔室构件 18 的前端部 18B 更向车辆前后方向上的前方突出。碰撞体辨别系统 60 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0113] 因此,利用第 5 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 60,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。

[0114] 并且,虽然在第 5 实施方式中,例示了缓冲器本体 62A 的前端 62E 比腔室构件 18 的前端部 18B 更向车辆前后方向上的前方突出的示例,但是本发明并不限于此。因此,例如也可以采用如下结构,即,缓冲器 62 的前端 62E 与腔室构件 18 的前端部 18B 在车辆前后方向上的位置大致相一致。

[0115] (第 6 实施方式)

[0116] 在图 9 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 6 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 70。如该图 7 所示,在碰撞体辨别系统 70 具备作为缓冲构件的缓冲器 72 以代替缓冲器 20 这一点、以及腔室构件 18 的配置方面,与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0117] 缓冲器 72 以上下一对缓冲器本体 72A、以及连接这些缓冲器本体 72A 的后端部之间的隔离部 72B 为主要部件而构成。缓冲器 72 在这些缓冲器本体 72A 与隔离部 72B 的后端部 72C 处,被固定(接触)在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上。

[0118] 而且,在本实施方式中,腔室构件 18 在缓冲器 72 的一对缓冲器本体 72A 之间,被固定在隔离部 72B 的前端部 72D 上。在此状态下,于上下缓冲器本体 72A 与腔室构件 18 之间形成有间隙 C。而且,各个缓冲器本体 62A 的前端 62E 分别比腔室构件 18 的前端部 18B 更向车辆前后方向上的前方突出。碰撞体辨别系统 70 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0119] 因此,利用第 6 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 70,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。

[0120] 并且,虽然在第 6 实施方式中,例示了上下缓冲器本体 72A 的各个前端部 72E 比腔室构件 18 的前端部 18B 更向车辆前后方向上的前方突出的示例,但是本发明并不限于此,例如也可以采用如下结构,即,上下缓冲器本体 72A 的各个前端部 72E 中的至少一个与缓冲构件 18 的前端部 18B 在车辆前后方向上的位置大致相一致。

[0121] (第 7 实施方式)

[0122] 在图 10 中,利用模式化的侧剖视图图示了作为本发明第 7 实施方式所涉及的碰撞检测装置的碰撞体辨别系统 80。如该图 10 所示,碰撞体辨别系统 80 具备腔室构件 82 以代替腔室构件 18,这一点与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 不同。

[0123] 腔室构件 82 在其后端部 82A 处被固定地安装在保险杠加强件 14 的前表面 14A 上,并且在其前端部 82B 与隔离部 20B 之间设定有间隙 G,这一点与腔室构件 18 是共通的。在侧剖视图中,该腔室构件 82 的下壁 82C 呈朝向下方开口的凹状,且上壁 82D 呈朝向上方开口的凹状,这一点与腔室构件 18 不同。

[0124] 该腔室构件 82 被放置在缓冲器 20 的缓冲器本体 20A 上。即,腔室构件 82 的下壁 82C 的前后端部以分别能够通过低摩擦进行滑动的方式而与缓冲器本体 20A 的上表面相接

触。腔室构件 82 被构成为,通过上述的形状,从而当受到前后方向上的载荷时,将在增加下壁 82C、上壁 82D 的弯曲角度的同时,在前后方向上被压缩,进而使压力腔 24 的体积发生变化。因此,腔室构件 82 被构成为,能够在以接触的方式被配置于缓冲器 20 上的结构中,独立于该缓冲器 20 而发生变形(不受到缓冲器 20 的约束)。

[0125] 该腔室构件 18 的形状可以认为是褶皱形状。换言之,腔室构件 82 可以形成为,其下壁 82C、上壁 82D 分别具有多个凹凸的褶皱形状。碰撞体辨别系统 80 的其它结构与碰撞体辨别系统 10 中的对应结构相同。

[0126] 因此,利用第 7 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 80,也能够通过与第 1 实施方式所涉及的碰撞体辨别系统 10 基本相同的作用而获得相同的效果。而且,由于在碰撞体辨别系统 80 中采用了腔室构件 82 以能够通过低摩擦进行滑动的方式而与缓冲器 20 相接触的结构,从而与腔室构件 18 相比,能够以较低的刚性构成该腔室构件 82,并由此进一步减小压缩变形所需要的载荷(反力)。

[0127] 并且,虽然在第 7 实施方式中,例示了将腔室构件 82 与缓冲器 20 进行组合的示例,但是本发明并不限于此,例如,也可以采用将缓冲器 32、42、52、62、72 中的任意一个与腔室构件 82 进行组合的结构。

[0128] 而且,虽然在第 7 实施方式中,例示了腔室构件 82 的车辆前后方向上的一部分与缓冲器本体 20A 相接触的示例,但是本发明并不限于此,例如,也可以采用腔室构件 82 的长度(车宽)方向上的一部分与缓冲器 20 相接触的结构。

[0129] 而且,虽然在上述的各个实施方式中,例示了 ECU26 求得有效质量  $m$  并与阈值进行比较的示例,但是本发明并不限于此。因此,例如也可以采用如下结构(方法),即,通过使碰撞载荷  $F(t)$  的时间积分值与根据碰撞速度  $v$  而设定(根据每个碰撞速度  $v$  而不同)的阈值进行比较,从而辨别碰撞体 I 是行人还是路边标识竿。而且,本发明并不限于单独通过碰撞载荷  $F(t)$  的时间积分值或者有效质量  $m$  来辨别碰撞体 I 的结构,例如也可以采用并用碰撞载荷  $F(t)$  的时间积分值与压力波形(碰撞载荷  $F$ )、或者有效质量  $m$  与压力波形(碰撞载荷  $F$ )来辨别碰撞体 I 的结构。

[0130] 而且,虽然在上述的各个实施方式中,例示了碰撞体辨别系统 10~80 被应用于前保险杠 12 上的示例,但是本发明并不限于此,例如也可以将上述的各个结构前后反转而应用于后保险杠上。

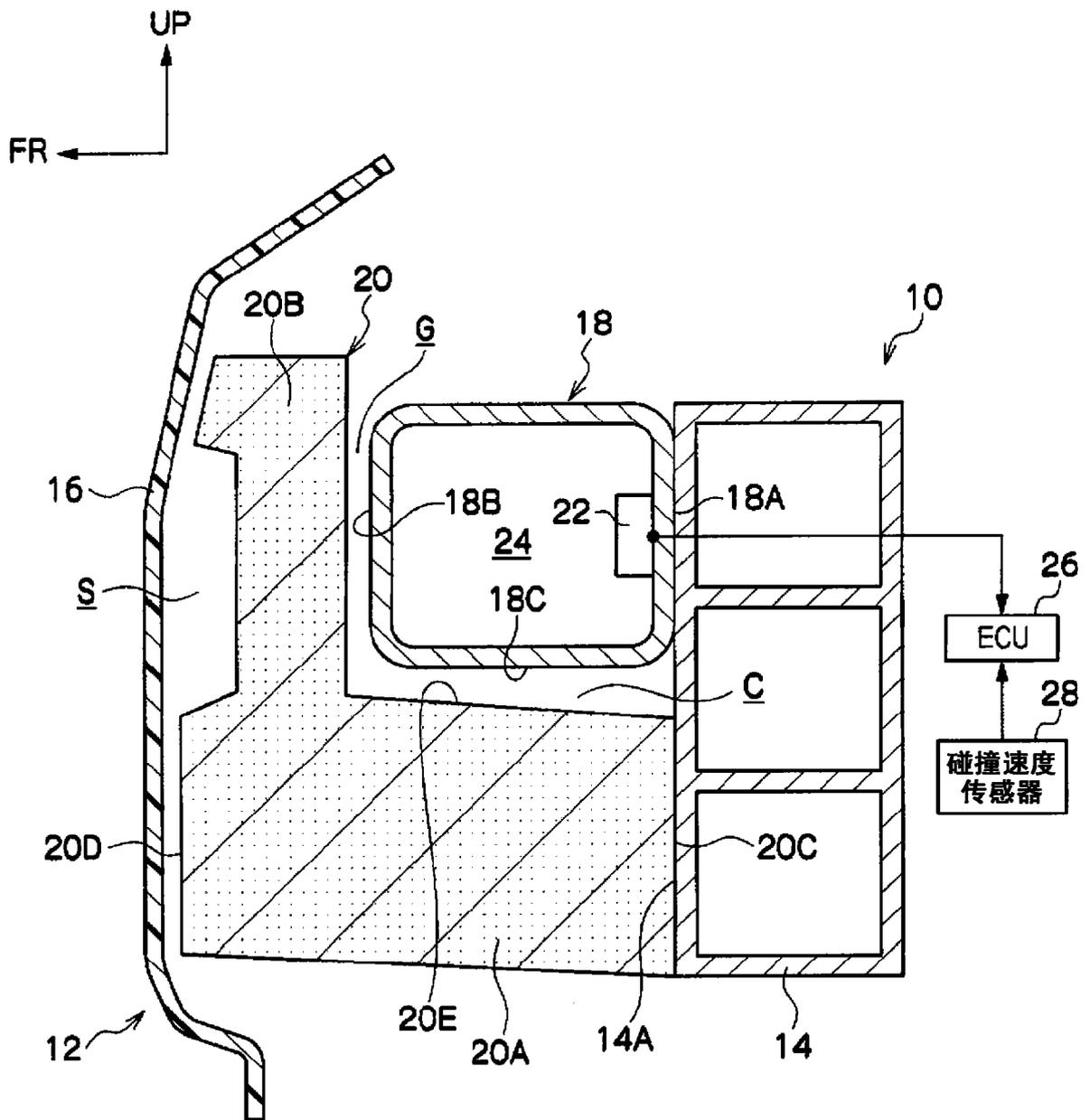


图 1

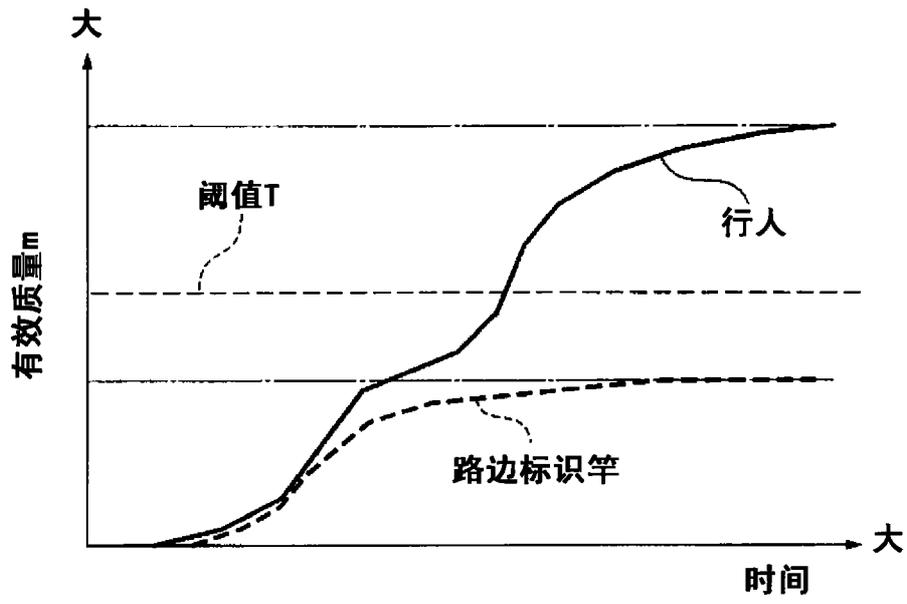


图 2A

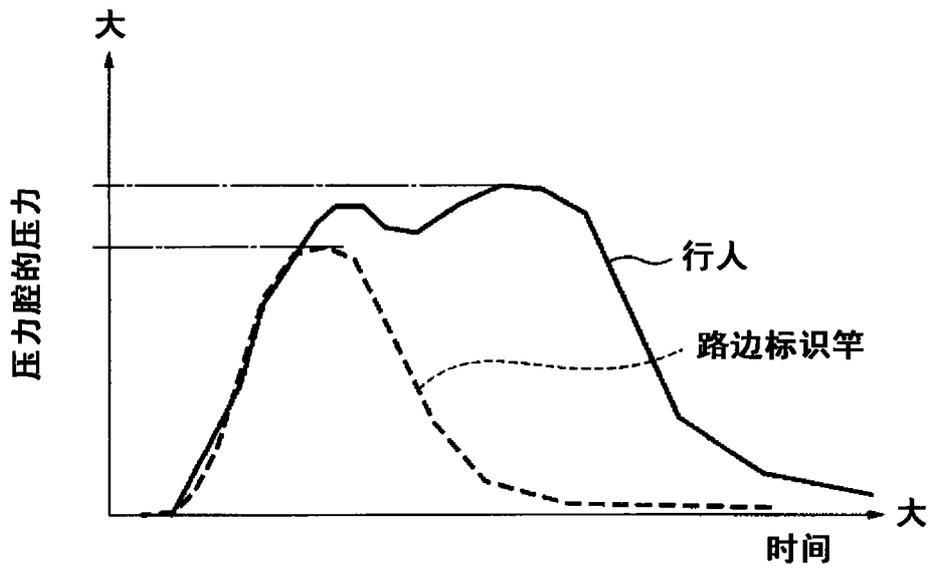


图 2B

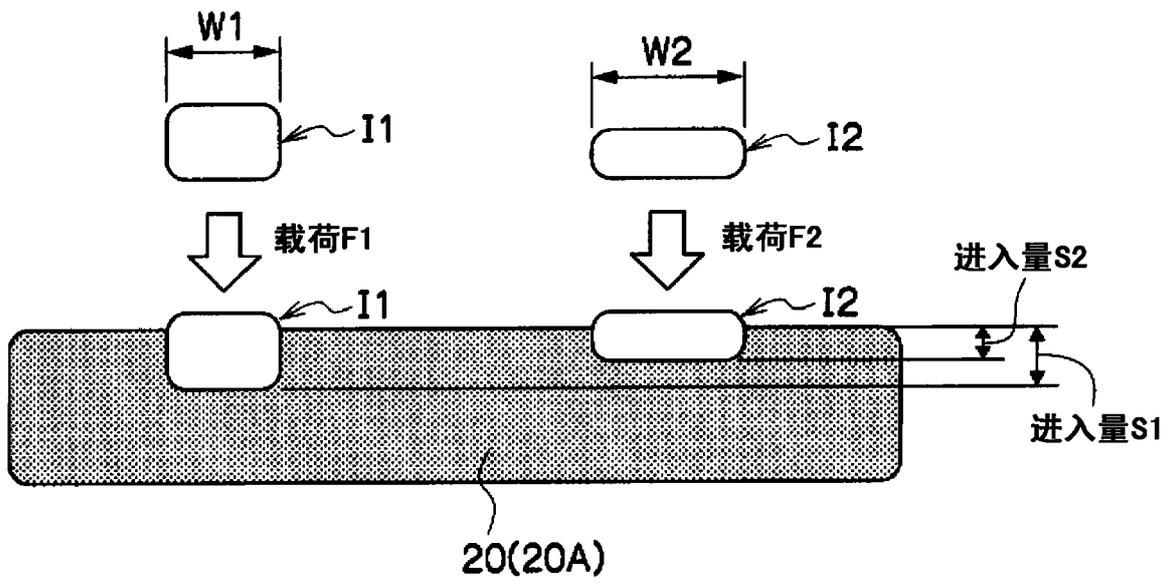


图 3A

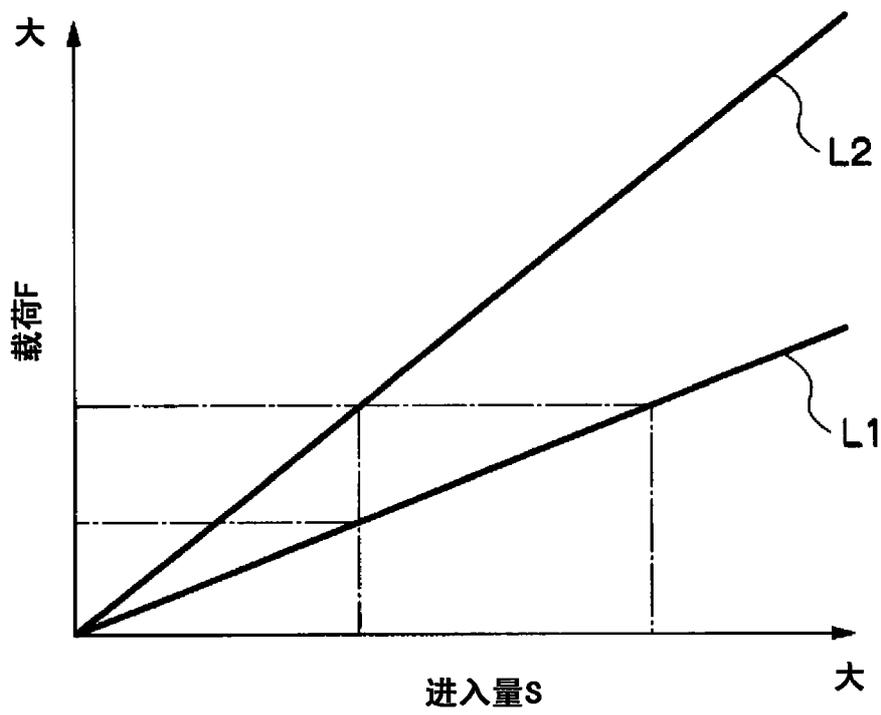


图 3B

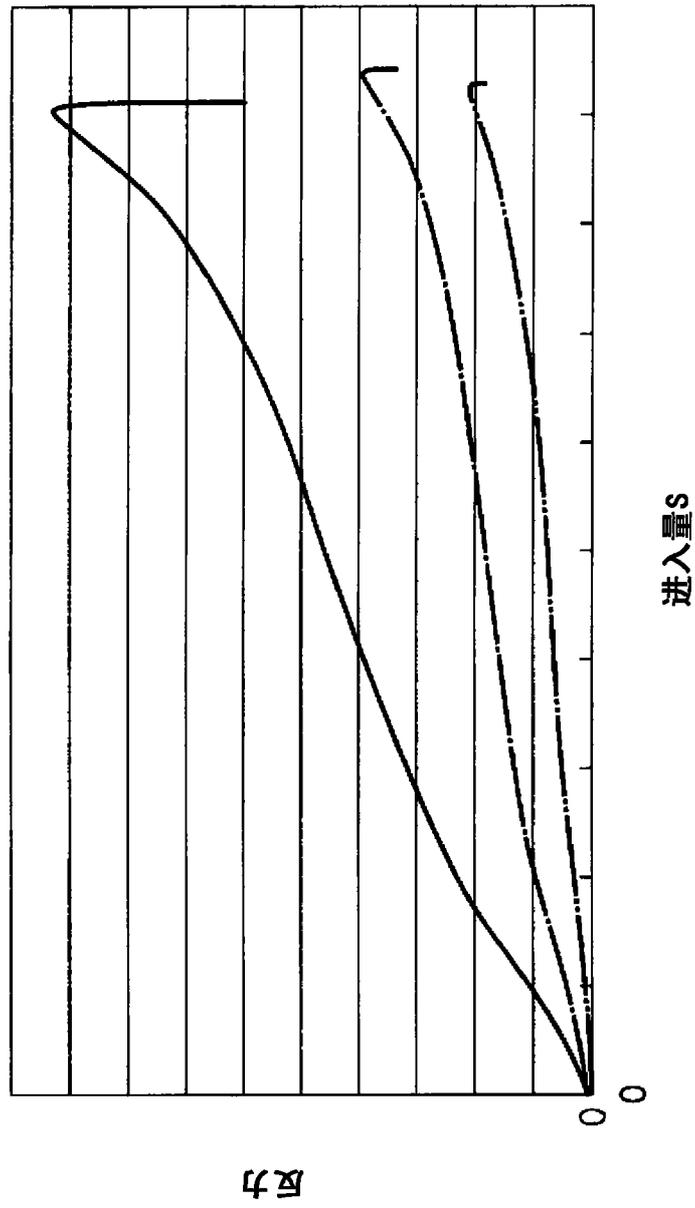


图 4



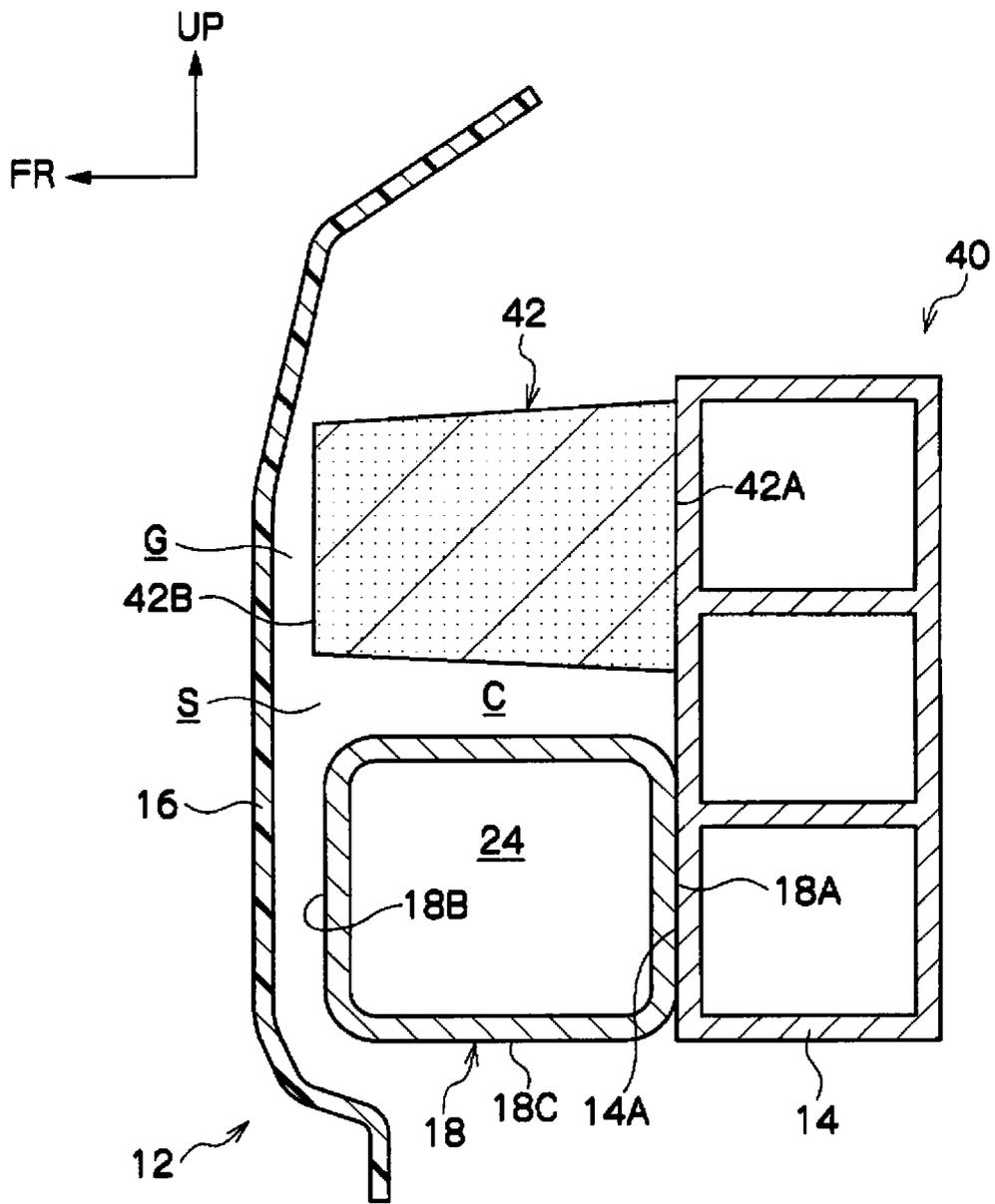


图 6

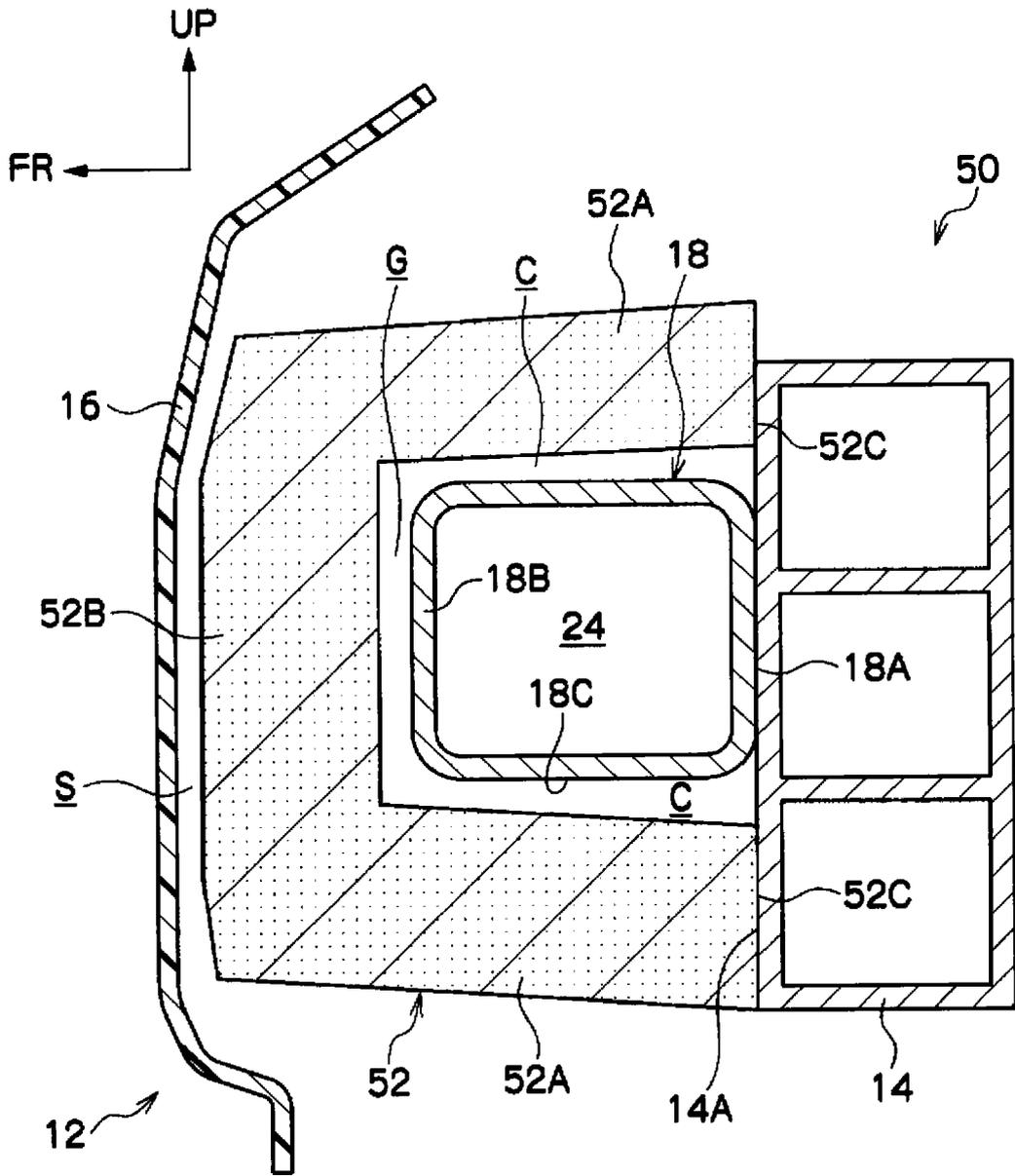


图 7

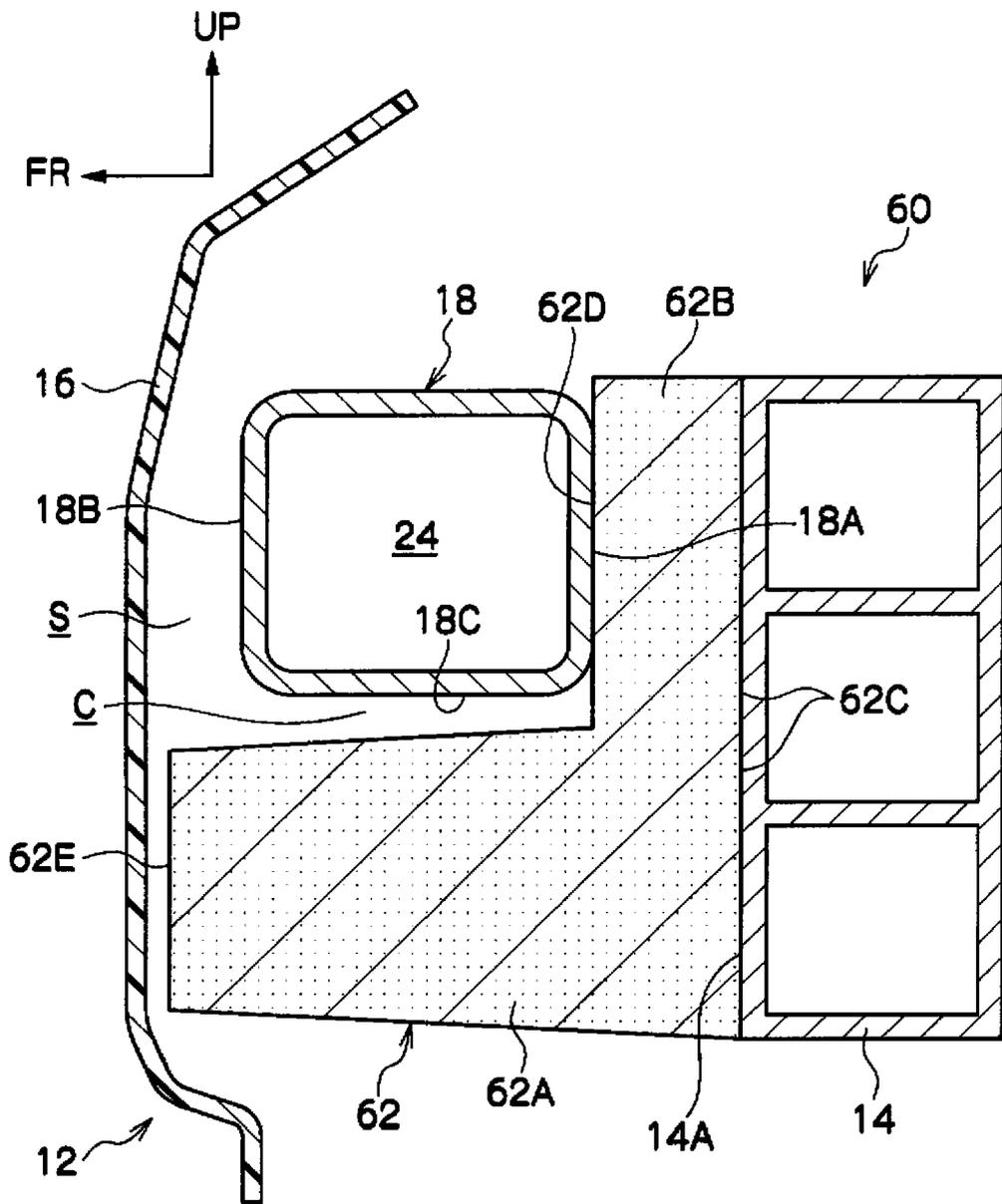


图 8

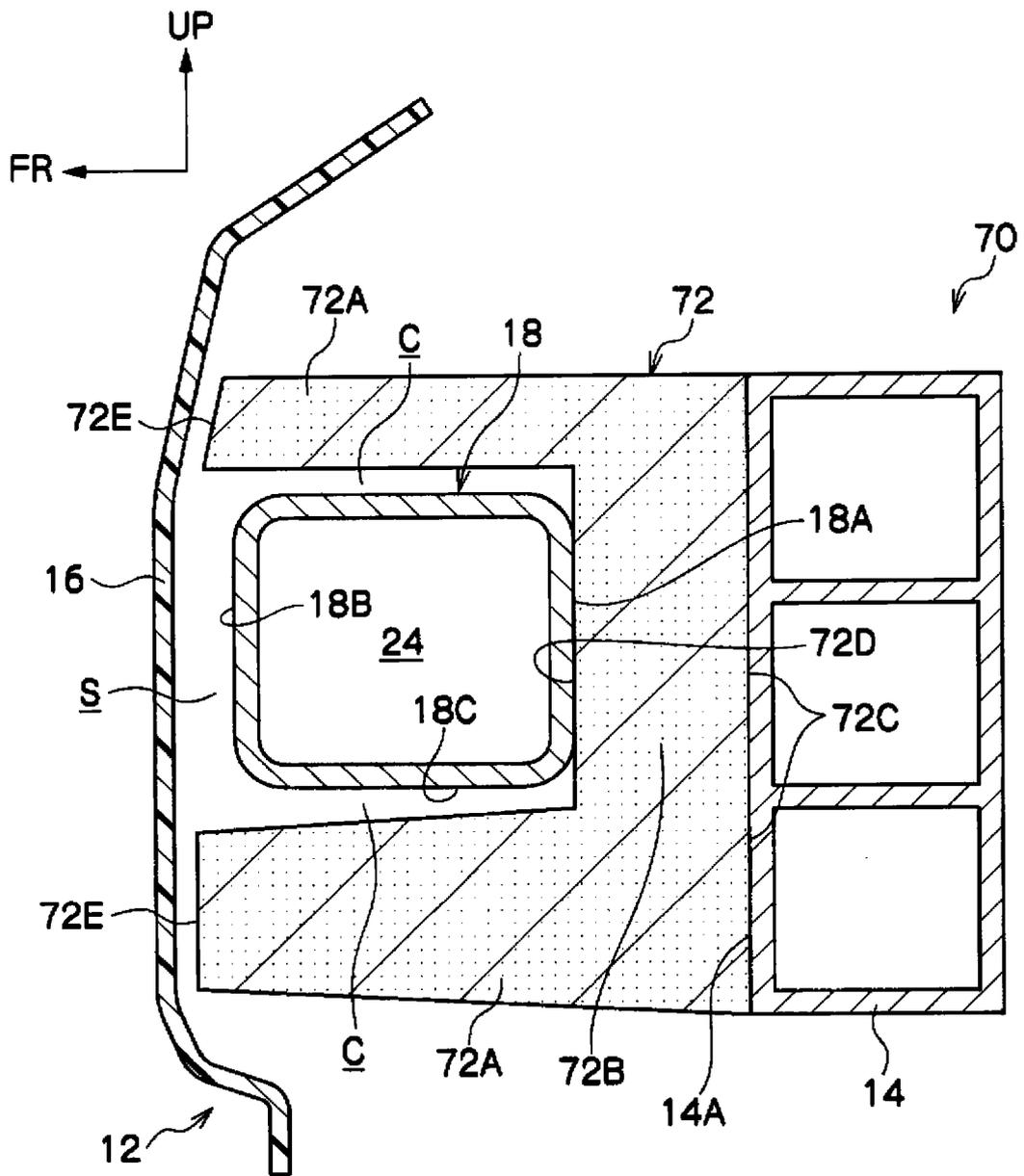


图 9

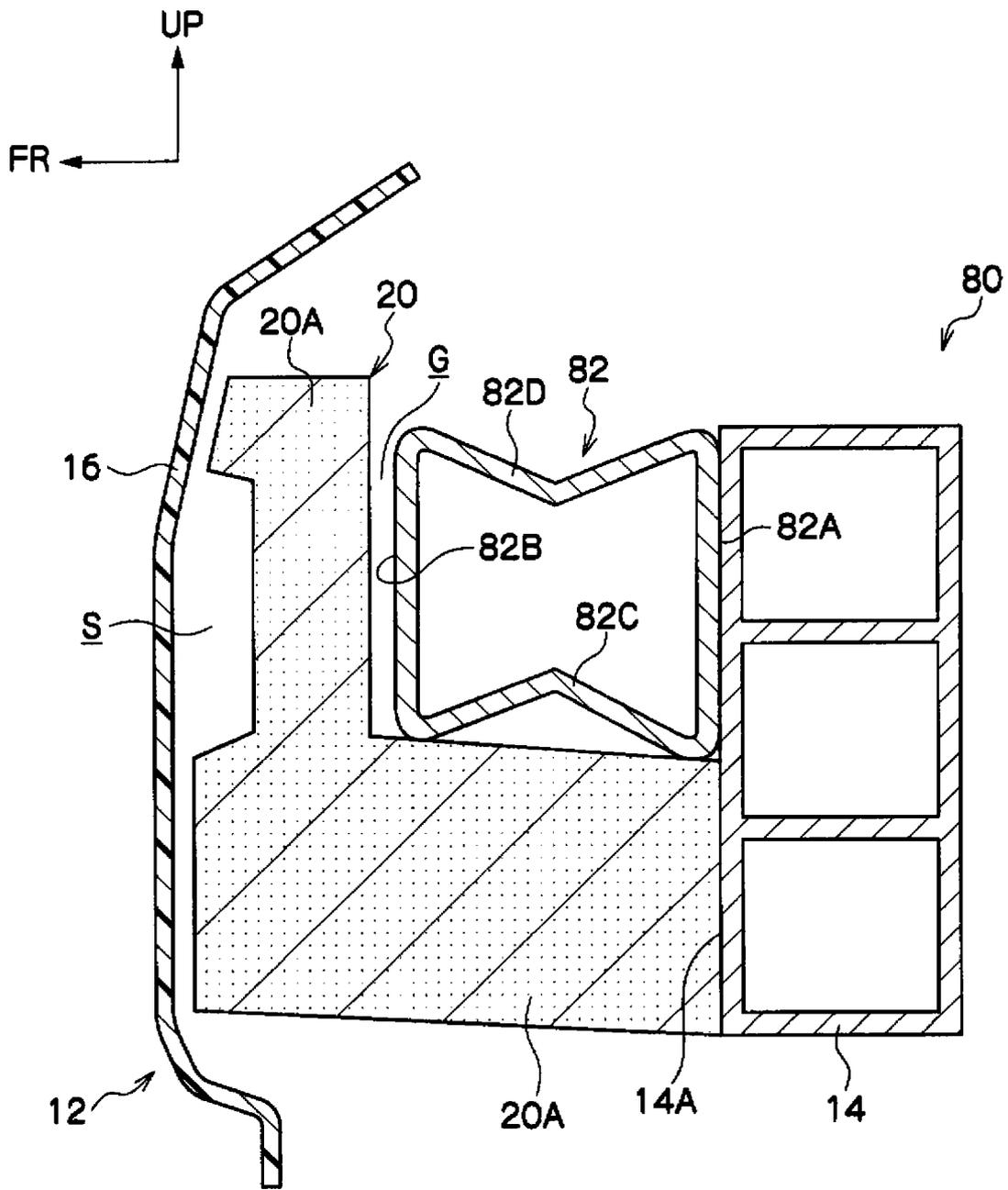


图 10