

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E01F 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00819982.5

[45] 授权公告日 2006年1月18日

[11] 授权公告号 CN 1237232C

[22] 申请日 2000.11.8 [21] 申请号 00819982.5

[86] 国际申请 PCT/JP2000/007839 2000.11.8

[87] 国际公布 WO2002/038869 日 2002.5.16

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.22

[71] 专利权人 铃木政夫

地址 日本东京

[72] 发明人 铃木政夫

审查员 张亚美

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 黄必青

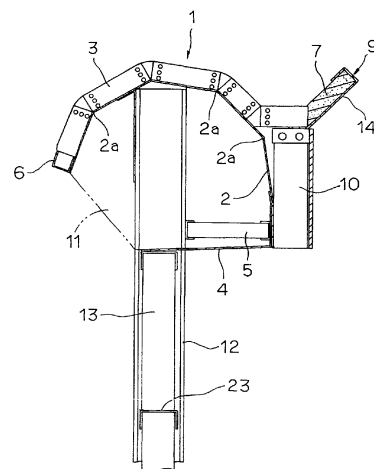
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

折叠隔音壁

[57] 摘要

一种比现有的隔音壁降噪效果好的折叠隔音壁和一种低成本的隔音壁，在耐久性和现场安装方面有改进，并且确保令人满意的周围视野。折叠隔音壁中的折叠体(1)由一个有多个弯曲部分(2a)的弯曲件(2)构成，折叠体(1)安装在一个用于高速公路和铁道的侧壁(13)上，或者折叠体(1)安装在一个用于普通公路的可看透的侧壁(13)上。



1. 一种折叠隔音壁，它包括：

一个侧壁，

一个折叠体，连接到所述侧壁上，所述折叠体具有一个折叠形状并包括一个弯曲件，弯曲件包括四个弯曲部分，每个弯曲部分都弯曲一个 142° 的角度。

2. 如权利要求 1 所述的折叠隔音壁，其特征在于，所述侧壁包括一个透明侧壁。

3. 如权利要求 2 所述的折叠隔音壁，其特征在于，所述折叠体包括一个背面，在背面的上部有一个吸音部分，相对于水平面倾斜地延伸。

4. 如权利要求 2 所述的折叠隔音壁，其特征在于，所述弯曲件包括固定在弯曲件的前端区域的外周表面上的吸音材料。

5. 如权利要求 2 所述的折叠隔音壁，其特征在于，它还包括一个支撑件，支撑件整体地固定到弯曲件上，以形成另一个折叠形，所述支撑件具有一个角度为 173° 的弯曲部分。

6. 如权利要求 1 所述的折叠隔音壁，其特征在于，它还包括至少一个所述弯曲件，并且这些弯曲件重叠为两层或多层，一个在另一个之上。

7. 如权利要求 1 所述的折叠隔音壁，其特征在于，它还包括一个前端件，并且弯曲件、支撑件和前端件中的每一个都由铝合金制成，并且通过包括挤压模制装置的加工装置形成板形。

8. 如权利要求 1 所述的折叠隔音壁，其特征在于，折叠件有一个折叠区域，该折叠区域的安装使其相对于侧壁、向加宽高速公路或铁道的方向上偏移。

9. 如权利要求 2 所述的折叠隔音壁，其特征在于，所述侧壁由聚碳酸酯塑料的树脂材料构成，用于普通道路。

折叠隔音壁

技术领域

本发明涉及一种折叠隔音壁，用于降低在道路、包括高速公路上行驶的车辆或在铁道上行驶的电动车辆或其它声源产生的噪声，特别涉及使用声波的多次绕射和干涉以及在主要道路上的声反射抑制原理的折叠隔音壁的建设。

背景技术

众所周知，运输设备在社会和经济方面都很重要，并且大量存在，并带有如公共福利和实用性的特征。但是，由于这些运输设备的迅速进步，电动车辆和汽车发出的噪声已经成为严重的社会问题。特别是城市居民区噪声问题的严重性已经明显加剧，因此防止噪声污染的问题已经引起公众深刻的关注。

作为防止噪声的措施，可以设想降低作为噪声源的各种运输设备或不同的噪声源，如运输设备使用的轨道和道路在居民区的噪声。这些措施永远都是不一般的。作为一种比较容易实现的防噪声措施，通过建立一个遮挡、如一个防噪声装置阻挡来自声源的噪声已经广泛使用。因此提出了各种防噪声的装置。

例如，为了减少运动中的电动车辆和汽车发出的噪声，在高速公路或铁道边缘的每个侧壁的上部设有一个具有防噪声特性的装置，因此可以依靠这种装置降低噪声。为了提高这种情况下的防噪声效果，广泛采用了诸如形成大尺寸整体装置、扩大紧密贴在该装置上的吸音的材料的面积、或者使该装置具有复杂形状这样的措施，以便有效吸收有关降噪地点产生的噪声。

为了使超高速列车、高架轨道列车或汽车能够观察周围城镇的情况，或尽可能减少风的压力对汽车或列车施加的影响，设有防噪声装置的铁道或道路需要降低防噪声装置的高度。为了满足这种需要，已

经提出了各种方法，如沿一个侧壁的上边缘固定一种吸音材料，以便吸收要向侧壁的反面绕射的声波的方法，以及从侧壁的上端向道路方向伸出一个水平边缘的方法，从该边缘墙的前端突起一个垂直向上的壁，和一个向上并向与道路相反一侧倾斜延伸的壁，并且进一步提供带有一种吸音材料的突出壁，因此产生一种能够吸收声波绕射或电力机车顶部导电弓向下产生的不同声波的防噪声装置。为了加强这些装置的强度，这些装置一般由板材或刚才制成。

但是，由于上面所说的绕射作用，噪声具有绕过一个墙壁的边缘前进甚至达到墙壁背后的性质。当防噪声装置的安装要避免超过电动车辆或其它车辆的窗子时，噪声很容易地绕过侧壁的边缘前进，并到达侧壁背后，因此防噪声装置可能不能提供足够的防噪声作用。

当防噪声装置安装在高处以加强防噪声作用时，就有可能根据装置扩大的比例造成影响视线的恶性循环，并可能妨碍电车和汽车中的乘客清楚地看到周围的景色。

整个装置的扩大带来一些问题，如需要增加装置的强度、使结构复杂、装置重量增加，以至于使装置难以处理以及可能增加材料的成本并牺牲经济性。

发明内容

本发明的开发是在防噪声装置的实验、错误和改进方面反复努力的结果，目的是克服通常遇到的问题。本发明的目的是提供一种折叠隔音壁，与传统的防噪声装置相比，这种折叠隔音壁在降低噪声方面特别有效，并且进一步提供一种在耐久性和现场工作方面得到改进的低成本的折叠隔音壁，这种隔音壁还可以保证周围景色的广阔视线。

本发明提供一种折叠隔音壁，这种折叠隔音壁包括一个侧壁，一个连接到所述侧壁上的折叠体，所述折叠体具有一个折叠形状并包括一个弯曲件，弯曲件包括四个弯曲部分，每个弯曲部分都弯曲一个 142° 的角度。

所述侧壁可以是一个透明侧壁。

在折叠隔音壁中，折叠体在隔音壁反面的上部，隔音壁带有一个

倾斜状态的声音吸收部分，并且弯曲件带有一种吸音材料，吸音材料固定在弯曲件前端区域的外周表面上。

在折叠隔音壁中，还可以包括一个支撑件，弯曲件整体固定在该支撑件上，又形成一个折叠形，并且该支撑件与一个弯曲部分的角度为 173° 。

折叠隔音壁还可以包括至少一个与弯曲件相同的弯曲件，这些弯曲件折叠成两层或更多层，一个在另一个之上面，或一个在其它一个之上。另外，折叠隔音壁还可以包括一个前端件，弯曲件、支撑件和前端件中的每一个都由铝合金制成，并且通过其中包括挤压模制的加工装置形成板子形状。

在折叠隔音壁中，折叠件有一个折叠区，折叠区最好连接成相对于侧壁、向加宽高速公路或铁道的方向上偏移，或者，侧壁由聚碳酸酯的树脂材料形成，用于普通道路。

附图说明

图 1 是本发明折叠隔音壁的一个例子的纵向剖面图。

图 2 是隔音壁结构的立体图。

图 3 是一个保持件的立体图。

图 4 是一个弯曲件的侧视图。

图 5 是本发明折叠隔音壁的另一个例子的纵向剖面图。

图 6 是本发明折叠隔音壁的又一个例子的纵向剖面图。

具体实施方式

下面参照附图详细描述本发明的折叠隔音壁的实施例。参照图 1、2，数字标号 1 表示一个折叠形状的折叠体。该折叠体 1 由一个有多个弯曲部分 2a 的弯曲件 2 构成。折叠体 1 装在一个侧壁 13 上，固定在 H 形截面的钢梁 12 上，钢梁 12 以适当的间距矗立在一个高速公路或铁道的一侧或两侧。

另外，多个重复的折叠体 1 端部与端部连接，沿与铁道平行方向延伸的折叠隔音壁的长度方向安装。侧壁 13 由一个金属板的防噪声板 18、一种厚度约为 95 毫米的玻璃棉、胶乳、玻璃纤维或毛毡形成的吸

音材料 17 和用于覆盖侧壁 13 背面的背板 19 组成,金属板上有许多钻孔作业形成的孔 18a。防噪声板 18、吸音材料 17 和背板 19 按上述顺序从轨道一侧起矗立起来,形成一个墙壁区域。另外,该墙壁区域的相对端插入到相邻钢梁 12 的凹陷区域,并嵌在钢梁中。

墙壁区域为水平方向的长形。这些墙壁区域与钢梁 12 连接时,每个墙壁区域的上表面用一个加固件 23 加固,加固件 23 的横截面形状基本上为一个方形的三个边,然后把一个墙壁区域重叠在另一个一个墙壁区域之上。这样构成的侧壁 13 使钢梁 12 的上端部分突出。

折叠体 1 有一个安装在钢梁 12 的突出上表面区域上的折叠区域,折叠区域由一个薄钢板(该例中厚度为 3 毫米)弯曲形成弯曲件 2、一个在弯曲件 2 的端部形成的支撑件 4、一个沿弯曲件 2 的外周表面形成的保持件 3 和一个前端件 6 组成,前端件 6 的横截面形状为一个方形的三个边,并且固定在弯曲件 2 的前端。弯曲件 2、支撑件 4 和前端件 6 中的每一个都以铝合金为原料制成,并通过加工方法如模型挤压使原料形成有关形状的板材,再通过压力加工折叠这些板材得到弯曲件 2、支撑件 4 和前端件 6。特别是,在模型挤压直接形成弯曲件 2 的过程中,可以形成在长度方向适当尺寸的产品。在本例中,弯曲件 2 在长度方向的尺寸约为 2000 毫米。

在压力加工的过程中,弯曲件 2 中的四个弯曲部分 2a 形成的角度约为 142° 、 142° 、 142° 和 142° ,并且支撑件 4 中的弯曲部分 4a 形成的角度约为 173° 。支撑件 4 整体固定在弯曲件 2 的端部区域,以形成一个折叠的形状。一个弯曲部分 4b 在支撑件 4 的另一端形成。该弯曲部分 4b 固定在侧壁 13 上,与侧壁 13 的上表面相嵌。在安装折叠区域时,把折叠区域放在侧壁 13 上,同时保持弯曲部分 4b 与侧壁 13 相嵌,折叠区域能够在弯曲件 2 的内周表面顶部附近接触钢梁 12 的上表面区域,并且使折叠区域的中心部分被钢梁 12 支撑,折叠区域能够相对侧壁 13 沿一个高速公路或铁道的宽度方向移动,并且不会影响折叠区域伸向甚至稍微深入道路或铁道。

标号 5 表示一个加固件,通过嵌在钢梁 12 与支撑件 4 之间来加固

折叠区域。

如图 3 所示，把基本为扇形的金属板形成的连接件 3b 用螺栓 3c 整体固定在通道 3a 上得到保持件 3，通道 3a 由金属板形成，其横截面的形状为一个方形的三个边，有适当的长度和变化形状。另外，在落在前端的特殊通道 3a 中，前端件 6 固定在该通道形成的延伸部分中。

多个保持件 3 在长度方向以适当的间距装配在弯曲件 2 的外周。

一个有角度的管子 10 固定在折叠区域的背面。支撑件 4 和保持件 3 固定在该角度管 10 上。因为弯曲件 2 和保持件 3 用该角度管 10 加固，当安装在一个高速公路或铁道中时，隔音壁可以很坚固，以抗拒强风，如行驶的车辆产生的阵风或侧风。用标号 11 和交替的长短线表示的组成部分是一个侧盖。当这些侧盖中的每一个安装到折叠体 1 相反的侧边缘上时，它们可以进一步加固折叠体，并防止折叠体抖动。

标号 9 表示一个吸音部件。该吸音部件 9 把一种厚度约为 50 毫米的吸音材料 7 放在的钢板形成的固定装置 14 中，这种吸音材料 7 与以玻璃棉、胶乳、玻璃纤维或毛毡为原料形成的侧壁 13 的吸音材料类似。例如，当吸音材料 7 和 17 由 Bridgestone Tire 有限公司制造，并且以“Fibrite”商标销售的材料构成而不是由上述原料构成时，它们可以表现出很好的吸音作用。

吸音材料 7 的表面区域最好经过防水处理或防水抛光处理。另外，为了保护吸音材料 7 的表面，可以用一个图中未示的网眼零件覆盖吸音材料 7 的表面。

吸音部分 9 在折叠体 1 背面的上端，处于倾斜状态。吸音部分 9 的固定使其倾斜 45 度左右。因此，当噪声发生时，可以有效地降低噪声，因为造成该噪声的声音绕过弯曲件 2 沿折叠区域的外周前进，并被吸音材料 7 吸收。尽管没有在图中示出，作为选择，可以把其它吸音材料固定在弯曲件 2 前沿区域的外周表面上。

尽管本例的描述是设有一层弯曲件，这种弯曲件 2 也可以是两层重叠，一层在另一层上，或者多层，一个又在另一个上。

下面将描述本发明的另一个例子。

图 5 是一个纵剖面图，示出本发明设想的折叠隔音壁的另一例子。在该例子中，一个支撑件 24 和一个角度管 20 中的每一个都在垂直方向延伸，以扩大折叠体 21 的折叠区域。

通过适当增加折叠区域的高度，如上所述折叠区域的高度与侧壁 13 的高度成正比，例如，这就可以提高放噪声的效果，表现为增加要折射的噪声量。

图 6 是示出本发明设想的折叠隔音壁的一个例子的纵剖面图。在该例子中，一个折叠体 31 安装在一个可以看透并用于普通道路的侧壁上。

参考标号 28 表示一个支撑柱。该支撑柱 28 立在一个普通道路的地上预先挖掘的坑中，然后通过把固定材料如混凝土灌入到坑中并使混凝土凝固，使支撑柱固定不动。

折叠体 31 的折叠区域紧密装配在支撑柱 28 上。一个形成侧壁区域的支撑件 34 由一种树脂材料构成，如透明或半透明的聚碳酸酯塑料。一个弯曲件 22 与支撑件 34 的相邻端点连接，形成折叠体 31。

标号 32 表示一个钢板形成的垂直长夹持件 32。用螺栓和螺母使支撑件 34 的相反端互相固定，使相邻的支撑件 34 纵向连接，夹持件使支撑件 34 处于被夹持的状态。

因此，本例中的折叠隔音壁在安装过程中不需要侧壁 13，例如可以很容易地固定在一个人行道上，或者一个普通道路的汽车道上。

标号 29 表示一个装有吸音材料 27 的吸音部分 29。该吸音部分 29 用加固板 33 进行固定，使吸音部分 29 处于倾斜 45 度的状态。本例中折叠体 31 的结构和材料与前面的例子相同。

下面将出示本例的折叠隔音壁与传统隔音壁降噪声测试结果的比较。在一个把厚度为 200 毫米的玻璃棉贴在墙上的无回声反射的房间中，对与本例相同的隔音壁，用一个厚度为 100 毫米的聚氨酯泡沫作为吸音件并把该吸音件贴在一个厚度为 12 毫米的胶合板墙体材料上形成一个高度约为 2500 毫米的直接隔音壁，和一个同样高度的降噪类型的隔音壁进行了测试，以确定降噪效果。

对于防噪声体，使用厚度为 50 毫米的玻璃棉作为吸音材料。对于侧壁，用厚度约为 100 毫米的聚氨酯泡沫作为吸音材料，目的是在同样的条件下作为直接隔音壁进行测试。

一个作为声源的扬声器安装在一个距地板表面约 500 毫米的位置上，处于面向下的全方向。用一个放大器放大的噪声发生器产生一个白色噪声。一个集中噪声的麦克风安装在水平方向距扬声器 500 毫米的距离上。通过使用该麦克风确定相同条件下的降噪效果，监测声源附近的声压水平，并且恒定形成一个固定的声场。

一个确定一个给定测试件的降噪效果的麦克风安装在距离测试件的上端与声源相反方向 2500 毫米的水平距离上。用该麦克风把经过测试件的声音集中起来，并且用一个频率分析器对测试件降低声音后达到的声压水平进行频率分析。频率分析以 1/1 的倍频和 63Hz 到 4kHz 频率范围以及一分钟的周期进行。同时对来自声源一侧的麦克风的聲音和经过测试件的一侧的麦克风的聲音进行这种频率的确定分析。

表 1 列出了在测试件上执行的确定数据，并示出得到的降音效果，特别是降噪效果摘录在表 2 中。表 3 中对用相同高度的隔音壁得到 2.0mH 的降噪效果进行了对比。这些表中使用的“折叠型”表示本例的隔音壁。表 1 的“效果”一行中描述了用本例的折叠体 1 和以直接隔音壁为基础的传统隔音壁的降噪隔音壁的测试件得到的减音效果。

表 1: 在给定测试件上执行的确定数据和降音效果

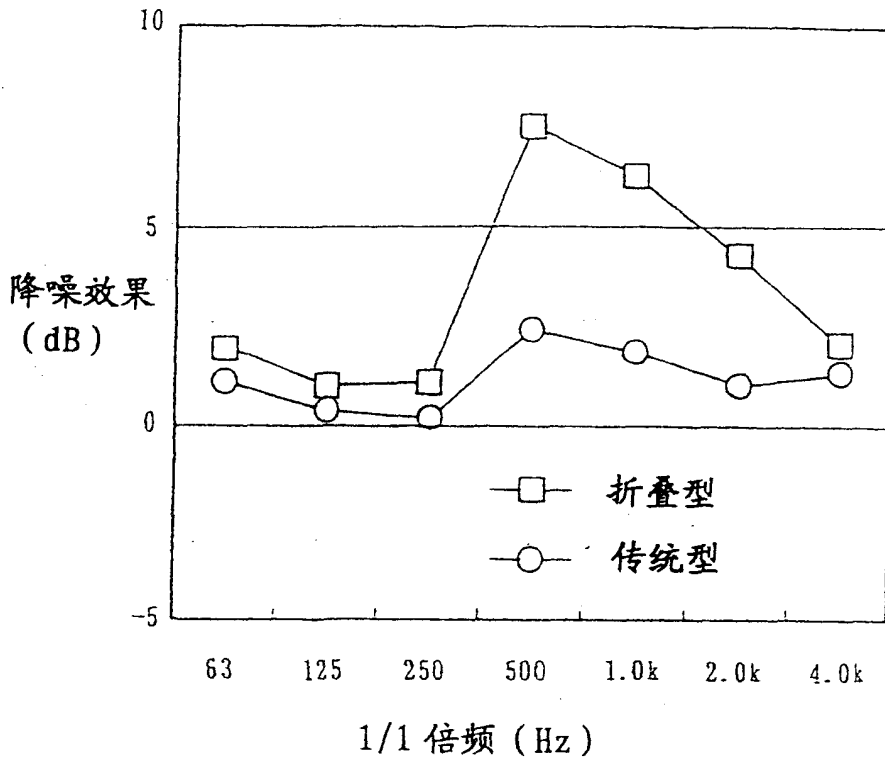
2.0mH 隔音壁								
频率(Hz)		63	125	250	500	1k	2k	4k
直接壁(2.0mH)	得到	54.2	59.4	54.5	68.7	70.1	75.1	73.1
折叠型	得到	53.2	57.7	53.4	62.6	65.5	72.4	68.8
	效果	1.0	1.6	1.1	6.7	4.4	2.8	4.4
传统型	得到	53.3	58.5	53.2	68.7	69.5	74.8	72.0
	效果	0.9	0.9	1.3	0	0.6	0.3	1.1
2.5mH 隔音壁								
频率(Hz)		63	125	250	500	1k	2k	4k
直接壁(2.0mH)	得到	55.0	57.3	53.2	64.6	67.0	75.3	69.6
折叠型	得到	53.1	56.3	52.1	57.1	60.7	71.0	67.6
	效果	1.9	1.0	1.1	7.5	6.3	4.3	2.0
传统型	得到	53.9	56.9	53.0	62.2	65.2	74.3	68.3
	效果	1.1	0.4	0.2	2.4	1.8	1.0	1.3

表 2: 降噪效果

频率(Hz)		63	125	250	500	1k	2k	4k
2.0mH	折叠型	1.0	1.6	1.1	6.7	4.4	2.8	4.4
	传统型	0.9	0.9	1.3	0	0.6	0.3	1.1
2.5mH	折叠型	1.9	1.0	1.1	7.5	6.3	4.3	2.0
	传统型	1.1	0.4	0.2	2.4	1.8	1.0	1.3

(单位: dB)

表 3: 高度为 2.5mH 的隔音壁的降噪效果



比较有关测试件表现出的降噪效果表明，与直接隔音壁相比，本例的隔音壁在全频道区域内的降噪方面是有效的，在 500Hz 到 2kHz 的频率区域内特别有效。在 500Hz 到 1kHz 的频率区内降噪效果为 6 到 7dB，在该频率区中，汽车稳定行驶的噪声存在问题。与直接隔音壁相比，传统隔音壁的测试件在降噪方面几乎没有效果，但是与本发明的折叠隔音壁相比只有很小的降噪效果。

在所有使用的测试件中，本发明的隔音壁可以得到最高的降噪效果。

下面将特别描述本发明的操作。本发明的折叠体 1 用弯曲件 2 构成折叠形，并且将该折叠体固定在侧壁 13 上。因此使侧壁具有利用多次绕射、声波干涉和在主要线路中的抑制声音反射原理的结构。通过形成一个折叠区的弯曲件 2 降低声音，被折叠区域降低后逃逸的噪声绕到折叠区域外前进，因此可以被处于倾斜状态的吸音部分 9 的吸音材料吸收。当把吸音材料 7 补充固定到弯曲件 2 的外周时，隔音壁可以比传统的侧壁强化降噪作用，并且防噪声装置可以在更宽的频率区

内表现出降音作用。

特别是，折叠体 1 从地面以上大约 2 米的高度向上弯成大约 200 厘米长的组件段，角度分别约为 173° 、 142° 、 142° 、 142° 、 142° ，在大约 500 毫米的高度上结束，内径大约为 600 毫米，它的前端的上部有吸音材料 7，并且它的后表面有倾斜大约 45 度的吸音部分 9。这样，尽管折叠体 1 的尺寸很小，但仍可得到最大的干涉，因而加强降噪效果。

通过使折叠体 1 具有这种特殊的形状，如隔音壁的顶板末端带有吸音部分 9，就可以在遇到严重噪声的地方表现出特别好的降音效果。例如，甚至当直接隔音壁要求安装高度超过 8 米以达到降噪效果时，可以从这种特殊形状得到降音效果。当噪声仍然很大时，可以重叠多个弯曲件 2。这样，可以把折叠隔音壁安装在一个适合于安装地点的最佳状态。

另外，由于防噪声区域的组件很容易形成和加工，因此可以以低成本建成防噪声区。由于这些组件的重量轻，可以通过简单的操作进行装配。

例如，由于折叠区可以处于道路宽度增加的方向，因此它可以减少折叠区向汽车的通道或铁道突出，因此不会影响汽车或轨道车的通过。因此可以节省它的安装空间。

当结构如图 6 所示的折叠体 31 的支撑件 34 由一种透明或半透明的聚碳酸酯塑料或其它类似材料构成并用于普通道路时，它有助于保证安全，并保证有大的视野，因为可以透过折叠体 31 从视觉上判断道路的条件和环境情况。

工业应用

从上面的描述清楚地了解到，与传统的直接隔音壁和降噪装置型隔音壁相比，本发明可以提供一种在一个较宽的频率区内具有高降噪效果的隔音壁，并保证较宽的环境视野，并进一步保证降低建造成本。

另外，本发明的折叠隔音壁在耐久性、安装现场的可操作性和实用性方面具有优势。

图1

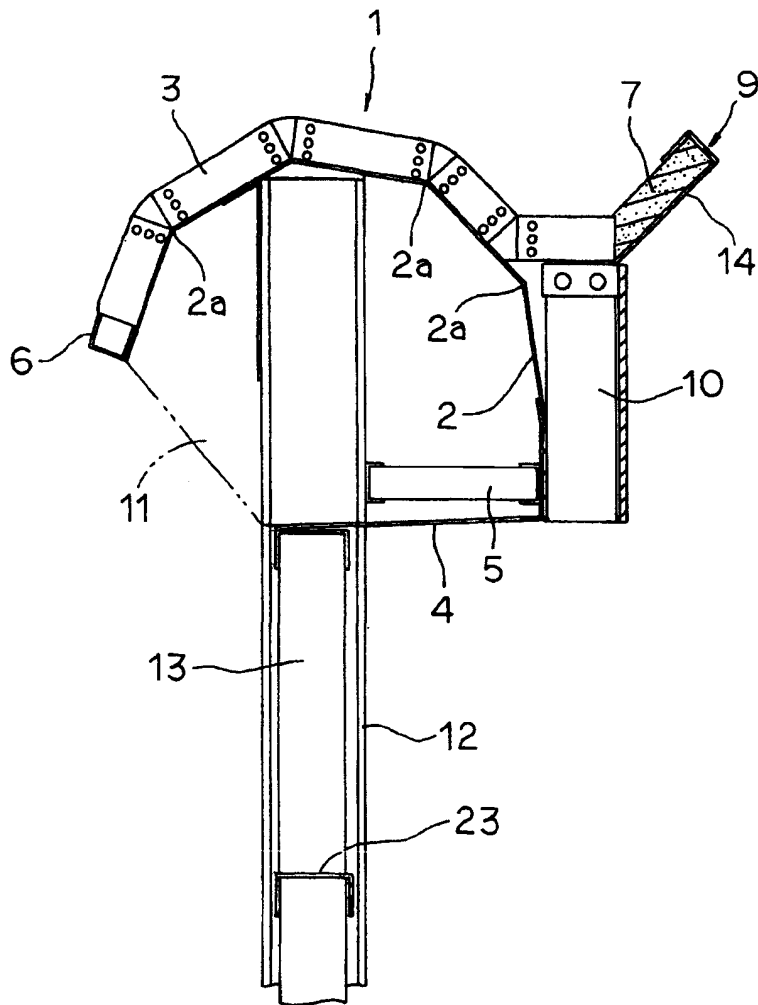


图2

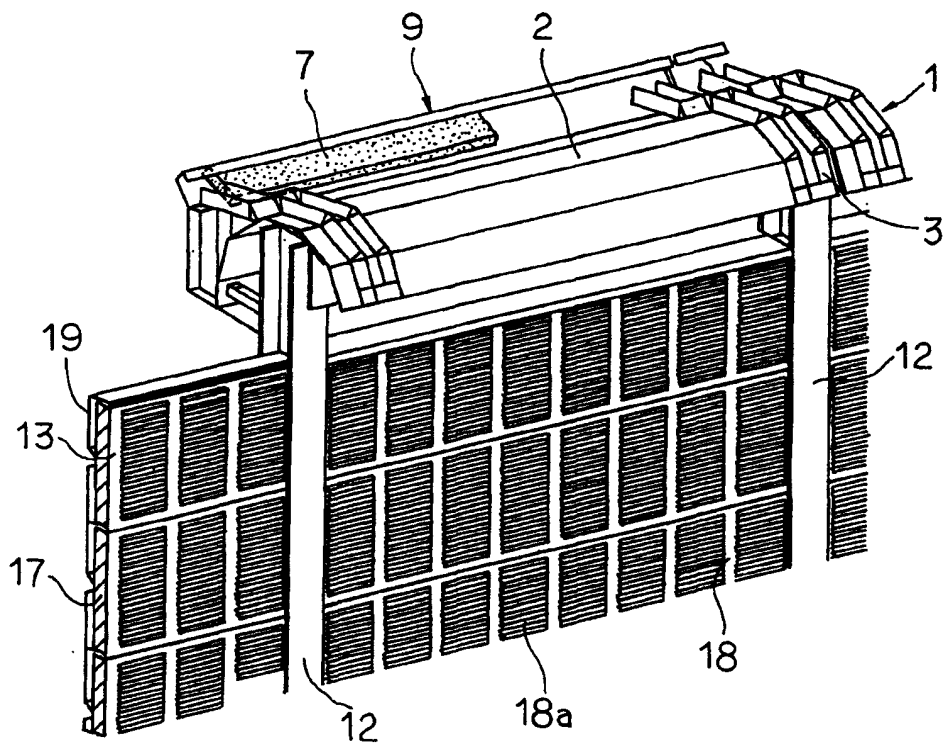


图3

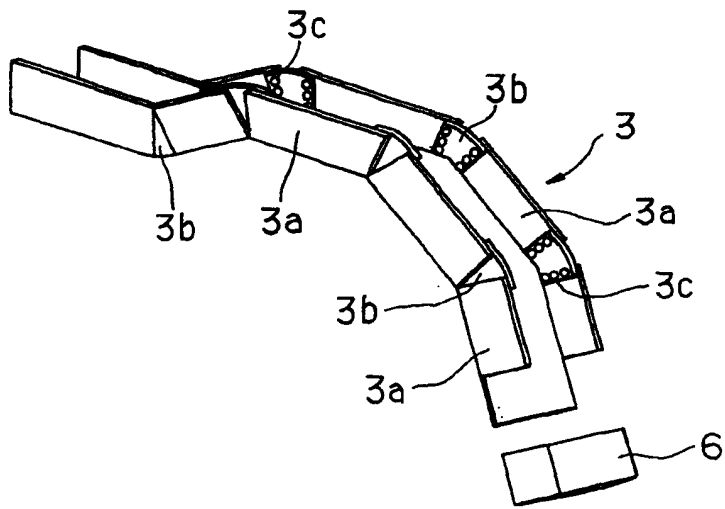


图4

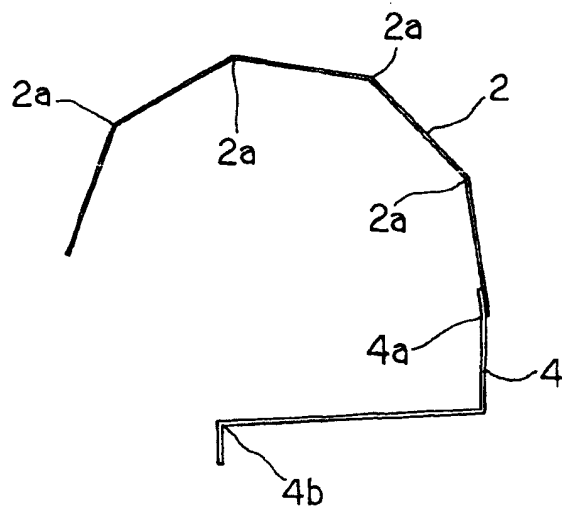


图5

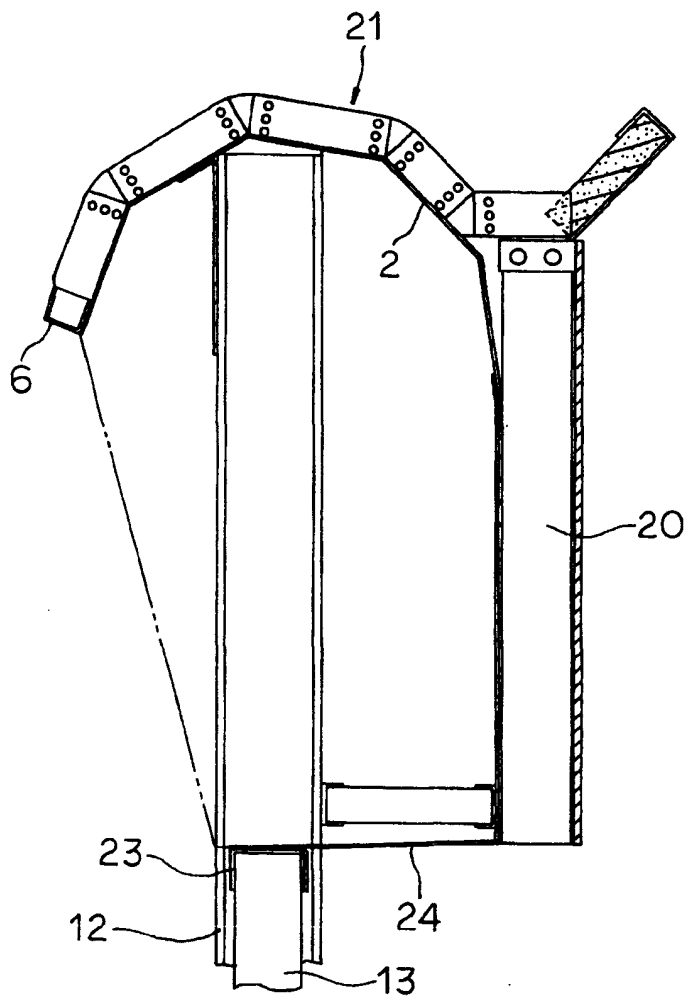


图6

