

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04R 1/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610081353.4

[43] 公开日 2006年11月22日

[11] 公开号 CN 1867203A

[22] 申请日 2006.5.18

[21] 申请号 200610081353.4

[30] 优先权

[32] 2005.5.18 [33] DE [31] 102005022869.0

[71] 申请人 迪安比声学科技股份有限公司

地址 德国巴克南

[72] 发明人 弗兰克·博特

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 王艳江 杨生平

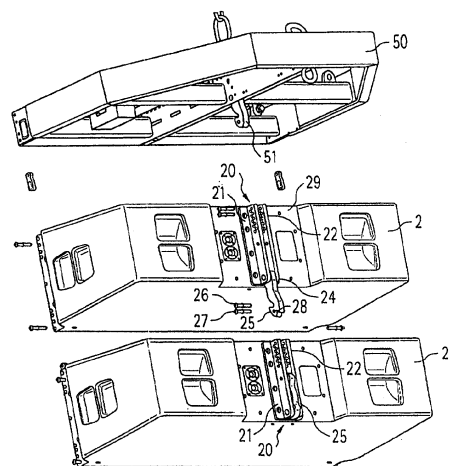
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于包括有多个彼此悬置的音箱的排列的锁定连接

[57] 摘要

一种用于形成包括有多个彼此悬置的音箱的排列的附接设备，该附接设备包括一个锁定连接设备(25、26)，在所述排列中两个相邻的音箱(2)可通过该锁定连接设备以一个预先选定的角度连接到一起。



1. 用于形成一种包括有多个彼此悬置的音箱的排列的附接设备，其特征在于

一个锁定连接设备（25、26），在所述排列中的两个相邻的音箱（2）可通过该锁定连接设备连接到一起。

5 2. 如权利要求 1 所述的附接设备，其特征在于

所述锁定连接设备如此地设计：在所述排列中的两个相邻的音箱（2）能以一可预先选定的角度连接到一起。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的附接设备，其特征在于

10 所述锁定连接设备（25、26）具有一个锁定部分（25）以及一个保持元件（26），所述锁定部分（25）安装在一个音箱（2）上，而所述保持元件（26）安装在另一个音箱（2）上并与所述的锁定部分（25）相互作用。

4. 如权利要求 3 所述的附接设备，其特征在于

所述锁定部分是一个锁钩（25）。

15 5. 如权利要求 4 所述的附接设备，其特征在于

所述附接设备具有一个设置有一孔栅（23）的成型部分（20），其中所述的保持元件（26）为一个可插入到该孔栅（23）的孔中的应变螺栓。

6. 如权利要求 5 所述的附接设备，其特征在于

20 所述成型部分（20）呈 U 形的轮廓，其中所述孔栅（23）位于该轮廓的分支（22）上。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的附接设备，其特征在于

所述锁钩（25）装配到所述的成型部分（20）上，从而使得该锁钩可以枢转。

8. 如上述权利要求中任一项所述的附接设备，其特征在于

25 所述锁定连接设备（25、26）可通过机械紧固元件（27）紧固在一

个锁入状态而防止从锁定位置松开，和/或可设计成吸收剪力。

9. 如权利要求 5 至 8 中任一项所述的附接设备，其特征在于
所述锁钩（25）可紧固在适当的位置上，其中该锁钩通过紧固螺栓
（27）锁定到保持元件（26）上，所述紧固螺栓（27）可插入到位于孔
5 栅（23）中的孔内，并防止从锁定位置松开。

10. 如权利要求 9 所述的附接设备，其特征在于
所述锁钩（25）设置有一个用于紧固螺栓（27）的孔（28）。

11. 如权利要求 4 至 10 中任一项所述的附接设备，其特征在于
一个倾斜的表面区域（41），该表面区域用作一个位于锁钩（25）端
10 部的、操作锁钩的撞击面（41）。

12. 如权利要求 4 至 11 中任一项所述的附接设备，其特征在于
一个止挡，该止挡抵抗重力的作用而将锁钩（25）保持在一个位置
上，在该位置，所述止挡自动地锁定朝其靠近的保持元件（26）。

13. 包括有多个彼此悬置的音箱的排列，其具有至少两个彼此叠置
15 的音箱（2），并且特别地在前部区域通过一个铰接接头彼此连接以及特
别地在后部区域通过至少一个如上述权利要求中任一项所述的附接设备
彼此连接。

14. 如权利要求 13 所述的包括有多个彼此悬置的音箱的排列，其特
征在于
20 两个音箱（2）特别地在后部表面上通过多个附接设备彼此连接。

15. 形成包括有多个彼此悬置的音箱的排列的方法，其中所述的音
箱（2）配备有如权利要求 1 至 12 中任一项所述的附接设备，所述方法
包括以下的步骤：

将一个音箱（2）的前部区域或后部区域悬挂在悬挂支架（5）上，
25 或者悬挂在部分构造好的排列中的最低的音箱（2）上；以及

提起悬挂好的音箱（2），直至锁定连接设备锁入。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于进一步的步骤：

将锁定连接设备（25、26）通过一个机械紧固元件（27）紧固在锁入状态上而防止从该锁入位置松开。

5 17. 形成包括有多个彼此悬置的音箱的排列的方法，其中所述的音箱（2）配备有如权利要求 1 至 12 中任一项所述的附接设备，所述方法包括以下的步骤：

 将需首先安装的音箱（2）彼此叠置；

 将所述音箱在前部区域或后部区域铰接地连接；

10 将首先安装好的音箱（2）层叠中的最上面的音箱（2）以它们的铰接接头区域而悬挂到悬挂支架（5）上或部分构造好的排列的最低音箱（2）上；

 在悬挂支架（5）或部分构造好的排列的最低音箱（2）与音箱（2）层叠的最上面的音箱（2）之间形成锁定连接；以及

15 在音箱（2）层叠中的音箱（2）之间形成锁定连接。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于

 当提起包括有多个彼此悬置的音箱（2）的排列时，所述音箱层叠中的音箱（2）之间的锁定连接自动地形成。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于进一步的步骤：

20 将锁定连接设备（25、26）通过一个机械紧固元件（27）紧固在锁入状态而防止从该锁定位置松开。

用于包括有多个彼此悬置的音箱的排列的锁定连接

技术领域

本发明涉及一种用于形成一种排列——所述排列包括有多个彼此悬置的音箱（loudspeaker）——的附接设备，涉及一种包括多个彼此悬置的音箱的排列，以及涉及一种用于形成包括有多个彼此悬置的音箱的排列的方法。

背景技术

最近，包括有彼此悬置的音箱的排列越来越多地用于为大型聚会场所的听众区域提供声音。其还被称作为线性阵列。图 1 示出了一个依据现有技术的典型线性阵列 1。线性阵列 1 由多个音箱系统或箱 2 形成，并且每个托架都以精确的预定中间角彼此附接。整个排列悬挂和排列在所谓的悬挂支架（fly frame）5 上。所导致的波阵面的竖直轮廓——其由各个音箱 2 之间的角度确定——预定了分布在听众区域中的声音等级。为了可变地对此进行构造，在各个托架之间设置有连接元件，所述连接元件一方面必须保证各个托架通过所形成的高载荷而牢固地保持在一起，而另一方面它们必须允许中间角设置的可变性。此外，因为成本的原因，对于这种线性阵列 1 的装配和拆卸而言，较短的组装和拆卸时间是非常重要的。此外，应当注意保证：线性阵列 1 的附接系统期望是廉价的并且必须满足严格的安全要求，在该情况下，特别地，必须把可能在装配和拆卸过程中发生意外的危险也保持到最低。

通常地，托架或音箱 2 通过铰接的连接元件 3 而在前部区域中彼此连接，所述的铰接式连接元件设置在音箱 2 的任一侧——例如一个锚固在一个音箱托架上的旋转轴颈以及一个锚固在该音箱托架上、并保持住所述旋转轴颈的穿孔金属片。在每种情形中，铰接连接元件都限定了一对音箱之间的旋转轴线。通常地，在音箱 2 的后部区域中对中间角（相

邻音箱的发射轴线之间的角度)进行调节, 音箱 2 通常在该处配备有装配在侧边上的穿孔金属片 4。为了将音箱 2 以预定的中间角装配到另一音箱 2 上, 音箱 2 必须彼此对齐, 并且通过插入一个应变螺栓而彼此固定在它们的相对位置上, 所述的应变螺栓穿过一对位于两个穿孔金属片 4 上的适合的孔。

这个系统的缺点在于其装配和拆卸是复杂的。在悬挂系统上进行装配/拆卸是困难的和危险的, 因为必须在载荷(音箱的重量)的作用下插入和拆卸应变螺栓。此外, 在安装过程中, 不能在未固定的状态中预定一个中间角。

此外, 得知有多种连接的解决方案, 其中后部连接元件 4 的形式为一个可调的止挡。通过对该止挡进行调节, 可以在音箱彼此悬置之前、或通过其前部铰接连接元件 3 而提起之前预先选择中间角。一旦音箱 2 在前部区域中通过铰接连接元件 3 而连接, 它们成一直线地向下悬挂(中间角为 0°)。现在通过一个带子提供线性阵列 1 的曲率, 所述带子装配在最低的音箱 2 上并在线性阵列 1 的后表面上向上延伸(例如延伸向悬挂支架 5)。通过张紧此带子而弯曲线性阵列 1, 直至通过位于音箱 2 之间的止挡的作用而获得极限位置。此系统的优点在于可预定音箱 2 彼此之间待调整的中间角。然而, 其缺点在于: 所述带子导致了需要一个额外的附接元件, 并且由于带子的张紧而需要一个额外的安装步骤。

另一个类似的已知附接系统采用了一个用于后部连接元件 4 的止挡, 但是, 与上述系统的情形相比, 这限定了可能的最小的中间角(可能的最大的中间角通过托架 2 的梯形截面而预定)。此系统的缺点在于: 其通常仅能与相对短的线性阵列 1 一起使用, 原因在于: 在线性阵列 1 很长和/或曲率很陡峭的情况下, 张力和剪力都会形成在后部连接元件 4 的区域中, 例如在此描述的角度止挡对此是不起作用的。

发明内容

本发明的目的在于：提供一种用于形成一个排列的附接设备，所述排列包括多个彼此悬置的音箱，该设备允许所述排列（例如一个线性阵列）的简单、省时同时还安全的装配/拆卸。本发明的另一目的在于：描述了用于形成所述包括有多个彼此悬置的音箱的排列的方法，其满足了上述的要求。

通过独立权利要求的特征而实现了本发明的目的。在从属权利要求中描述了本发明的有利的改进以及发展。

依据权利要求 1，依据本发明的、用于形成一个包括有多个彼此悬置的音箱的排列的附接设备具有一个锁定连接，所述排列中两个相邻的音箱可通过该锁定连接而连接在一起。所述锁定连接的特殊优点在于：由于锁定而自动地形成所述的连接。因此，所述连接可在受到载荷时（即音箱装配到一个已经被悬挂起来的系统上时）和不受载荷时没有任何困难地形成。这减少了安装时间，允许不同的安装步骤以及减少了在装配、拆卸期间发生事故的危险。

依据本发明一个特别有利的改进，所述锁定连接如此地设计：排列中两个相邻的音箱可以预定的角度连接在一起。这使得可以预先选定一个期望的角度位置，在该角度位置上，锁定接合自动地形成。

本发明一个有利改进的特征在于：所述的锁定连接具有一个安装在音箱上的锁钩、以及一个安装在另一个音箱上并与上述锁钩互相作用的保持元件。在此情形下，附接设备优选地具有一个成型部分，该部分设置有一个孔栅，其中所述保持元件为应变螺栓，所述应变螺栓可插入到位于所述孔栅内的孔中。

锁钩优选地装配到所述的成型部分，使得该锁钩可以枢转，从而，所述成型部分用于附接所述的保持元件以及附接所述的锁钩。

本发明另一个有利改进的特征在于：在锁入状态中，所述锁定连接可通过一个机械紧固元件而紧固，从而防止从锁定状态松开。所述的机械紧固元件使锁定连接可吸收剪力（所述剪力沿增加的中间角方向作

用), 从而增加了包括有多个彼此悬置的音箱的排列的设计能力。例如, 紧固元件的形式可以是可插入到紧固孔——所述紧固孔设置在锁钩的锁形区域——中的紧固螺栓, 并且与位于成型部分孔栅中的孔相互作用。

在用于形成包括有多个彼此悬置的音箱、并使用了依据本发明的附接设备的排列的第一优选方法中, 音箱依次地悬挂在已经悬挂着的、部分构造好的排列中, 该排列包括有多个彼此悬置的音箱。所述方法的特征在于以下的步骤: 例如, 将一个(每个)音箱悬挂在部分构造好的排列中的当前最低的音箱(或者位于悬挂支架上的最高音箱)的前部区域上, 并且然后提起被附接的音箱的后部区域, 直至锁定连接锁入。这使得可以如此地以简单的、不固定的方式安装一个排列而无需任何其它的帮助——例如一个带子等。

在用于形成包括有多个彼此悬置的音箱、并使用了依据本发明的附接设备的排列的另一方法中, 成组的音箱首先安装成一个架子(即不是悬挂地), 然后, 起先安装好的音箱组合成组地悬挂到已经悬挂着的、部分构造好的排列上, 该排列包括有多个彼此悬置的音箱。该方法的特征在于如下的步骤: 将需起先成组安装的、例如在其前部区域处铰接连接的音箱彼此叠置, 例如在前部区域中将音箱起先安装好的层叠(即成组的音箱)的最高的音箱悬挂到悬挂支架上或部分构造好的排列的最低音箱上, 形成悬挂支架或部分构造好的排列的最低音箱之间与音箱层叠的最高音箱之间的锁定连接, 以及形成音箱层叠内的锁定连接。此方法的变例得益于层叠中音箱之间的锁定连接在提起或升起起先安装好的成组音箱的过程中自动地形成。

附图说明

下文将通过示例的实施方式并参照附图而对本发明进行详细的解释, 其中:

图 1 示出了一个线性阵列的立体图, 所述线性阵列具有一个悬挂支

架和附接在其上的音箱；

图 2 示出了悬挂支架以及两个音箱的前视分解视图；

图 3 示出了悬挂支架以及两个音箱的后视分解视图；

图 4 示出了两个音箱的剖视图，其中一个附接设备锁定和紧固在所
5 述音箱的后部区域中；

图 5 示出一个位于音箱后表面上的 U 形附接轮廓的立体视图；

图 6 示出了位于悬挂支架和附接在该悬挂支架上的最高音箱之间的
锁定连接的立体视图；以及

图 7 示出了一个位于音箱前部区域中的装配部分的立体示意图。

10

具体实施方式

依据本发明，如图 2 和 3 所示的、基于图 1 所示的线性排列（一个
包括有一排彼此悬置的音箱 2 的线性阵列）的音箱 2 悬挂在一个悬挂支
架 5 上。两个平行延伸的钢板条 30 在每种情形下都设置在音箱 2 的前部
15 区域上、位于音箱 2 的两个侧边上、并在与音箱 2 的前部表面（发射面
31）相邻的边缘上延伸过音箱 2 的竖直长度方向。钢板条对 30 中的每一
个都保持住音箱 2 的一个托架侧壁 36 并与之牢固地连接。钢板条对 30
在端部处具有附接孔 32，如可在图 7 中看到的那样。一个具有支承孔眼
34 的凸耳 33 可安装在附接孔 32 上。具有支承孔眼 34 的凸耳 33 突出于
20 音箱 2 上表面的上方。为了铰接地连接两个音箱 2，下侧音箱的两个凸耳
33 位于上侧音箱 2 钢板条 30 的下端，并且一个支承螺栓 35 在所有情形
下都穿过位于下侧音箱 2 钢板条对 30 中的支承孔眼 34、以及位于上侧音
箱 2 钢板条对 30 中的附接孔 32。这个前部区域中的连接方式限定了两个
音箱 2 之间的一个枢转轴线。悬挂支架 5 和最高音箱 2 之间的前部连接
25 由相应的方式实现。除了上述的音箱 2 在前部区域中的连接方式之外，
也可使用允许音箱 2 彼此之间相对枢转的其它连接结构。特别地，除了
钢板条对 30 之外，也可使用安装在音箱 2 托架上的四边形管或 U 形轮廓，

在此情形下，一个铰接元件——该铰接元件具有通过一接头连接起来的两个附接分支——然后被推入到或插入到彼此相对的四边形管或 U 形轮廓中、并通过应变螺栓而锁定在其位于两侧的附接分支上。在此情形下，通过所述铰接元件中的接头而不是应变螺栓提供了旋转轴线。

5 如图 3 至 6 所示，每个音箱 2 都在其后表面上具有一个高强度的轮廓 20，所述高强度轮廓具有一个宽的基板 21 以及一个双侧腹板 22。基板 21 牢固地锚定到音箱 2 的后壁 29 上。双侧腹板 22 形成了 U 形的分支，并且其上部区域为双侧孔栅 23 的形式。此外，在双侧腹板 22 的下部区域中具有两个相对的支承孔 24。

10 支承孔 24 用于安装一个锁钩 25，从而使得所述锁钩可以枢转（未示于图 5 中）。锁钩 25 可如图 4 中箭头 P 所示那样枢转过约 180° 。在一个运输位置上（见图 3 中下侧音箱 2），锁钩 25 向上地枢转，并安置在两个双侧腹板 22 之间。在其锁定位置上（见图 4）——其中所述锁钩 25 向下地枢转出来，锁钩 25 突出于音箱 2 的下表面。在此情形下，在其锁定位置
15 上，锁钩 25 夹紧一个应变螺栓 26，所述的应变螺栓先前被插过位于音箱 2——该音箱位于装配有锁钩 25 的音箱 2 的下方——双侧腹板 22 的双侧孔栅 23 中的一对孔。为了防止锁定连接变松，设置了一个紧固螺栓 27，所述紧固螺栓推过另一对位于双侧孔栅 23 中的孔、并推过一个孔 28——所述孔 28 为此目的而设置在锁钩 25 远离支承区的钩形区域中，并
20 紧固地锁住锁定连接。紧固螺栓 27 还导致了该锁定连接可以吸收和传递拉力以及（大）剪力。

 双侧孔栅 23 可例如具有两排或多排的孔，选择孔之间的距离，使得：一方面可以保证轮廓 20 所需要的坚固度，且在另一方面允许足够精细的角度调节能力。可选地，位于双侧孔栅 23 的外排孔中的孔或内排孔中的
25 孔用于应变螺栓 26 以及紧固螺栓 27。

 应当注意：除了具有双侧腹板 22 的 U 形轮廓 20 之外，也可使用一具有单个腹板的 T 形轮廓。在此情形下，示例地，锁钩 25 可设计有一用

于单个腹板的长形槽缝。

锁钩 25 优选地通过一个紧固销锁定在其运输位置中。在图 4 中，用于紧固销的孔由标号 40 指示。这确保了锁钩 25 不会在运输过程中受到损坏，并不会导致损坏/损伤。为了形成一个锁定连接，移去紧固销、且
5 锁钩 25 从其运输位置展开。由于重力作用的结果，锁钩 25 落在一个设置在上音箱 2 的轮廓 20 上的止挡上（未示），并导致锁钩 25 搁置在一个限定的位置上（见图 3 中的上音箱 2）。如果铰接于前部区域中的下音箱 2 现在通过枢转运动而朝上音箱 2 移动，则应变螺栓 26 与锁钩 25 的端部倾斜表面区域 41（其用作一个撞击面）接合，并且在此过程中把锁钩 25
10 从其支座上抬起。倾斜表面区域 41——其与锁钩 25 的纵向延伸成一个锐角——可基本上延伸过锁钩 25 的整个表面。然后，一旦达到期望的中间角时，通过锁钩 25 落回到应变螺栓 26 上，因为重力的作用，锁入过程发生。

锁钩 25 也可以通过一个弹簧机构（未示）而被预先压下，从而，一
15 方面，其保持在其运输位置上，另一方面，在手动地展开后（见图 3 中的上音箱 2）保持在抵靠着止挡（未示）的展开静止位置上，也就是说，将其推向下音箱 2 的音箱托架 2 的后壁 29。因此，在运输过程中，锁钩 25 类似地紧固，而且进一步地，预压力紧固住锁钩 25 的限定静止位置（从而确保锁定连接自动地锁定），哪怕是在音箱 2 安装成发射方向略微朝上的情形下也是如此。
20

图 3 和 6 示出了悬挂支架 5 和最高音箱 2 之间的连接。在悬挂支架 5 的后部区域中具有一个锁钩 51，其设计可以与锁钩 25 完全相同。如可从图 6 中看到的那样，此锁钩 51 与锁钩 25 相同地通过应变螺栓 26 和紧固螺栓 27 附接在 U 形轮廓 20 的双侧腹板 22 上。

25 应当注意：依据本发明的锁定连接可在许多方面进行修改。例如，可设置一个不同的锁定部分而不是锁钩——例如一个具有锁定齿的、装配在前部和/或后部表面侧边上的有齿的杆，以及一个移动的、具有互补

齿状系统的闭合爪而不是应变螺栓 26。在此情形下可例如通过一个用于所述有齿杆的可调止挡而获得预定角度位置的能力。也应当注意，锁定连接不一定需要设置在音箱 2 的后部区域中。原则上，旋转轴线也可以设置在相邻音箱 2 之间、位于托架后部表面区域中，而且，依据本发明的
5 锁定连接也可以设置在音箱的前部区域中（替代钢板条对 30），以保证相邻音箱以适当的角度隔开。此外，应当注意，除了在示例实施方式中所描述的那样，每个依据本发明的音箱 2 可具有一个锁定连接，也可以设置两个或多个的锁定连接结构。

单个音箱 2 的重量可以例如为 60kg。示例地，音箱 2 的尺寸可以是
10 110cm×36cm×58cm（宽度×高度×深度）。悬挂支架 5 可如此地设计：系统载荷为 1.5t 而安全系数为 10。孔栅 23 的尺寸可以为：音箱 2 之间的中间角的范围可限定在 0° 到 7° 之间，以 1° 为间隔。音箱 2 的梯形截面的尺寸可以是：相邻音箱 2 的上表面和下表面包括有一个托架角 7.5°，而中间角为 0°（平行发射）。所有连接元件 20、21、22、23、24、25、
15 26、27、51 的尺寸为：每个元件在 20kN 的拉载荷和压载荷的作用下都可保证 5 的安全极限。线性阵列 1 可装配有多于 10 个的、特别地多于 20 个的音箱 2。

依据第一实施方式的变例，可依次地装配音箱 2。这通过如下方式实现：音箱 2 首先是“初始被销住的”，也就是说应变螺栓 26 插入到位于
20 于双侧腹板 22 双侧孔栅 23 中的期望安装孔内。然后通过依次地悬挂音箱 2 而从上到下地形成线性阵列 1。为此，每个音箱 2 首先都悬挂在前部上（位于钢板条 30 上），然后在后部提起，直至锁钩 25 自动地锁入预定的角度位置内。然后插入紧固螺栓 27，从而导致线性阵列 1 后表面的刚性连接，其也可以没有问题地承受剪力。

25 一个可选设计变例包括：音箱 2 首先在地板上（即不处于悬挂状态）成组地安装到适当的尺寸，然后，预先安装好的组合随后被依次地悬挂起来。首先，音箱 2 以已经描述过的方式被初始地销在一起。然后，四

个音箱 2 例如彼此叠置在一个推车或滚板上，并且在前部通过铰接连接元件 30、33、35 互相连接。由于举例的一组中的四个音箱 2 的位置是这样的：托架彼此叠置，从而导致了一个与托架角度（例如 7.5° ）相对应的弯曲的托架堆叠，所以，有利地，推车/滚板是楔形的，以抵消托架堆叠的倾斜。锁钩 25 位于其折叠的位置中。然后，起先安装好的音箱 2 组合在前部（在最高音箱 2 的钢板条对 30 上）悬挂在悬挂支架 5 上或部分构造好的线性阵列 1 的最低音箱 2 上。如果可能的话，现在例如通过略微地降低悬挂支架 5，后表面的锁定连接形成于悬挂支架 5 或部分构造好的线性阵列 1 的最低音箱 2 以及部分构造好的音箱组合的最高音箱 2 之间。然后提起悬挂支架 5，由此，依次地形成了音箱组合中的锁定连接。在起先已经安装好的音箱 2 组合内形成单个锁定连接的一种可选的可能方法为：一旦这个组合已经被悬挂到悬挂支架 5 上或者被悬挂到部分构造好的线性阵列 1 的最低音箱 2 上，为了将组合中的每个单独的音箱 2 提起一定程度，在其后表面上，从最高的音箱 2 开始，直至与位于其上方的音箱 2 之间形成相应的锁定连接。由此，在线性阵列 1 中，组合中的音箱 2 以期望的角度位置依次地从顶部固定至底部。

然后，紧固螺栓 27 以已经描述的方式插入。

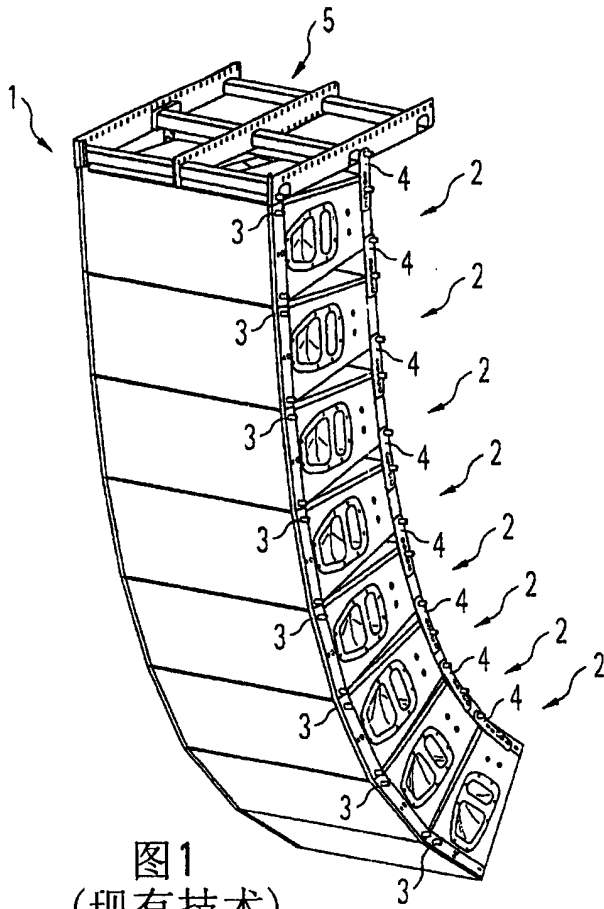


图1
(现有技术)

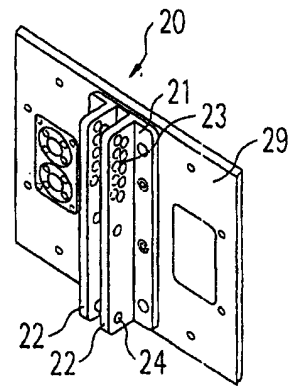


图5

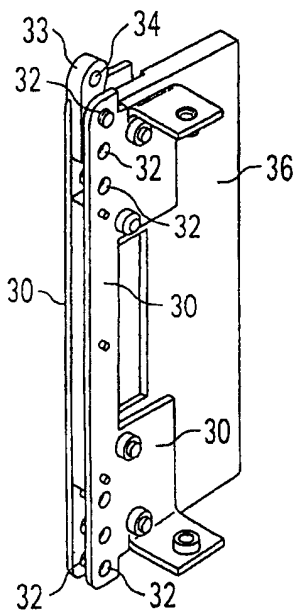


图7

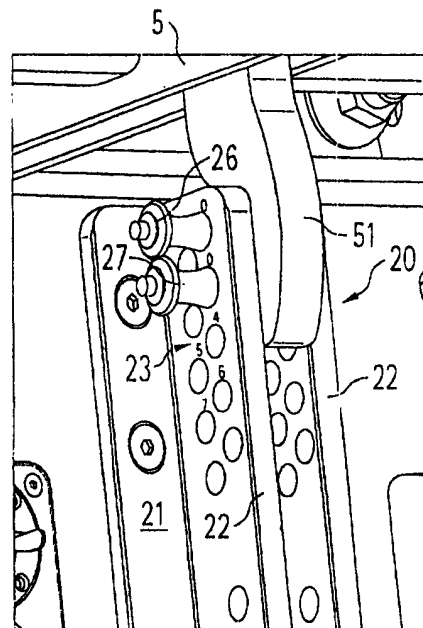


图6

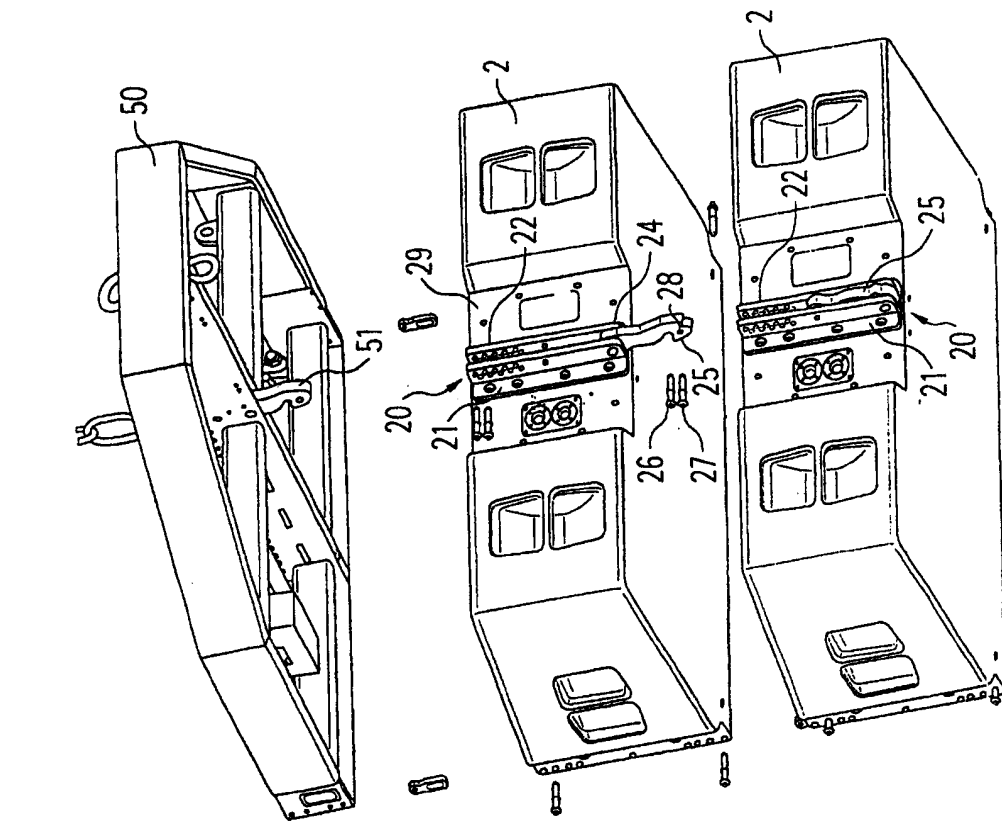


图2

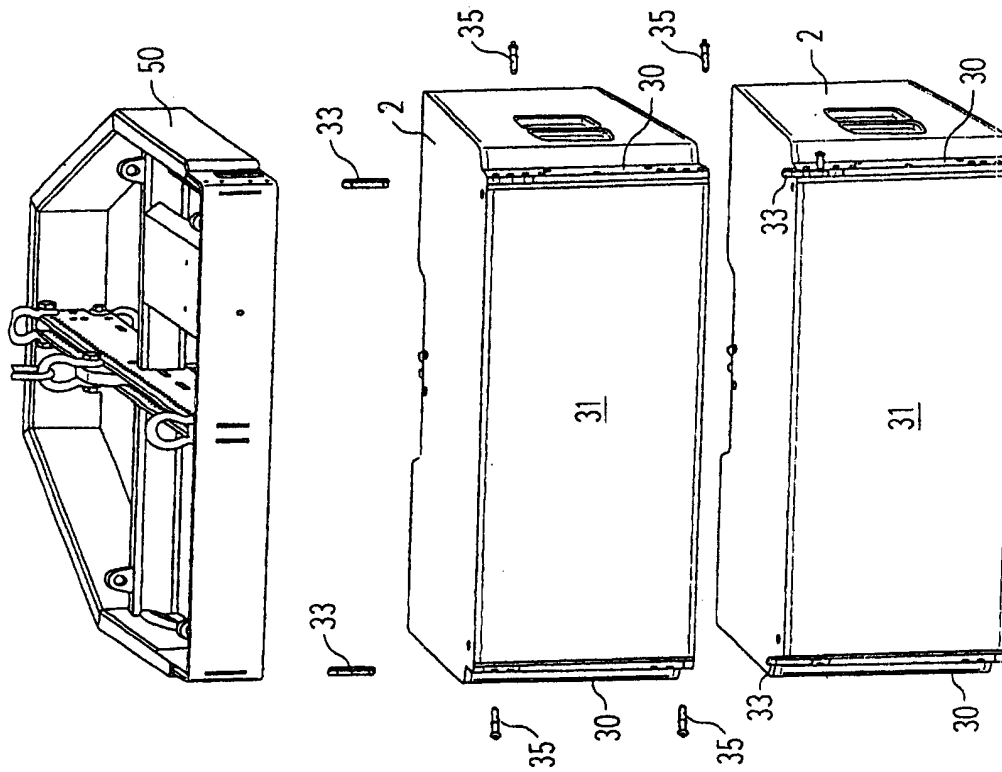


图3

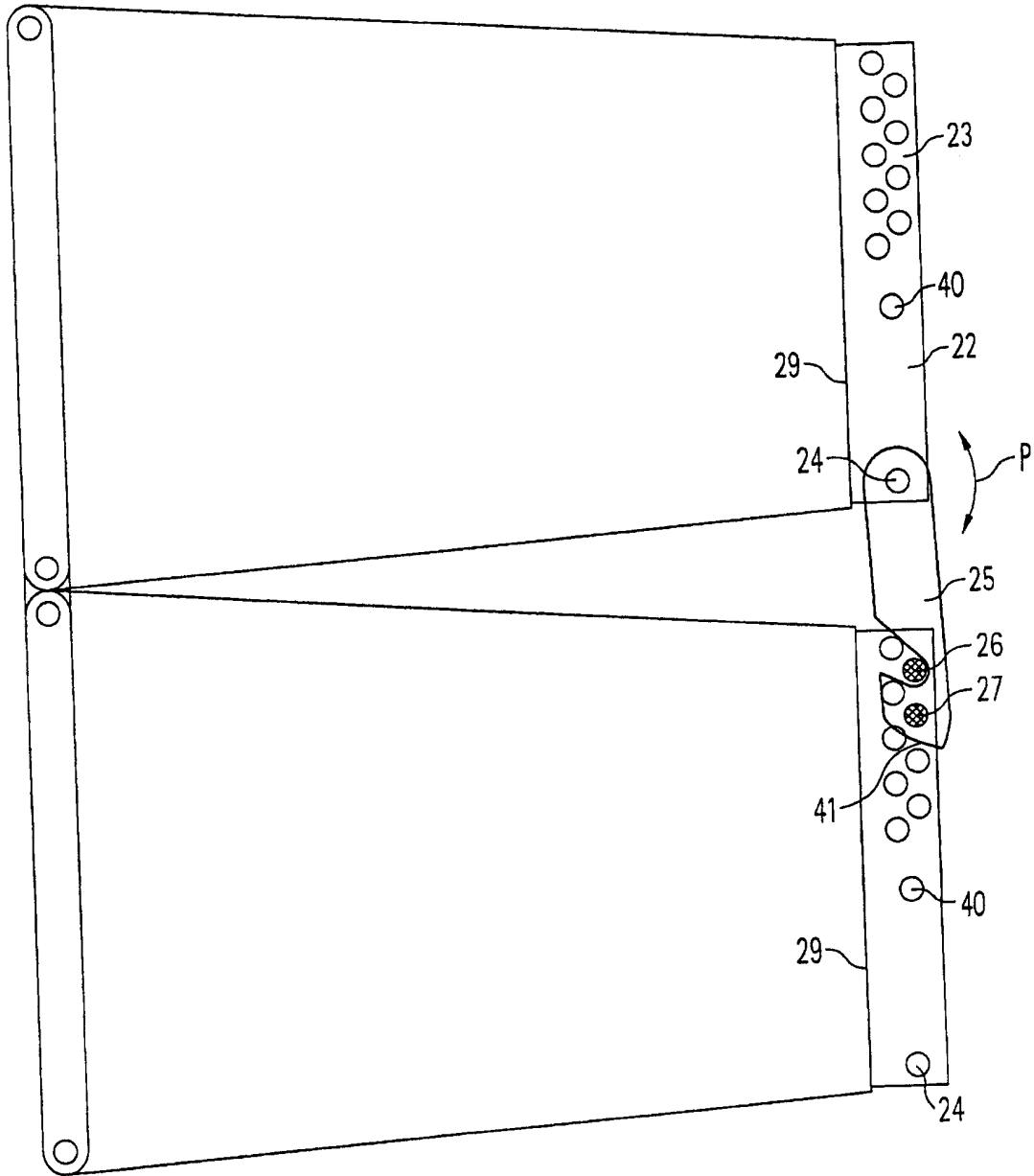


图4