

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E01F 9/018 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02818875.6

[45] 授权公告日 2006年10月11日

[11] 授权公告号 CN 1279245C

[22] 申请日 2002.9.27 [21] 申请号 02818875.6

[30] 优先权

[32] 2001.9.28 [33] NO [31] 20014707

[86] 国际申请 PCT/NO2002/000347 2002.9.27

[87] 国际公布 WO2003/033819 英 2003.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.26

[71] 专利权人 欧罗马斯特有限公司

地址 挪威松恩

[72] 发明人 谢尔·A·马洛

霍瓦尔德·伊尔施塔德

审查员 王贞华

[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 郑修哲

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页

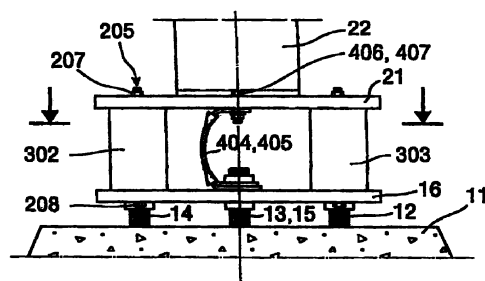
[54] 发明名称

支承路边杆柱的连接器

[57] 摘要

用于安装在车道特别是公路或大街的车道的基础(11)上的杆柱或类似的支承结构的连接装置,其中,所述基础(11)的上端和所述杆柱结构(22)的下端各支承一块安装板(16、21),或与安装板(16, 21)成整体,所述安装板与所述杆柱的轴线限定一个角,所述两块安装板都有孔供至少一个连接部件把两块安装板(16、21)保持在一起形成操作关系。所述一个或多个连接部件在遭到侧方的撞击,例如汽车的撞击,超过一定的水平时适于失去完整性或破裂。所述连接装置包括至少一个提供所述两块安装板(16、21)之间的压力负荷并使所述两块安装板保持预定距离的压力部件(1nn)。还包括至少一个主要吸收剪切负荷的剪切部件(3nn)。最后还包括至少一个提供所述两块安装板(16、21)之间的拉伸负荷的拉伸部件(2nn)。所述压力部件(1nn)上

的负荷是拉伸部件(2nn)和/或压力部件(1nn)提供的。



1. 一种用于安装在公路或大街的车道的基础(11)上的杆柱结构的连接装置,其中,所述基础(11)的上端支承一块上安装板(21)和所述杆柱结构(22)的下端支承一块下安装板(16)或与上、下安装板(21、16)成整体,所述上安装板(21)与所述杆柱的轴线限定一个角度,所述上、下安装板都有孔供至少一个连接部件把上、下安装板(21、16)保持在一起形成操作关系,所述一个或多个连接部件在遭到侧方的撞击超过一定的水平时适于失去完整性、变形或破裂,其特征为所述的连接装置包括:

至少一个提供所述上、下安装板(21、16)之间的压力负荷并使所述两块安装板保持预定距离的压力部件(1nn);

至少一个吸收剪切负荷的剪切部件(3nn);

至少一个提供所述上、下安装板(21、16)之间的拉伸负荷的拉伸部件(2nn);

其中,压力部件(1nn)上的负荷是拉伸部件(2nn)和/或压力部件(1nn)提供的。

2. 根据权利要求1的连接装置,其特征为所述压力部件(1nn)用于施加压力负荷,其包括一个或多个相同的或不同的杆元件,所述杆元件重叠地或平铺地安装于上、下安装板(21、16)之间。

3. 根据权利要求1的连接装置,其特征为所述压力部件(1nn)不连接于所述上、下安装板(21、16)。

4. 根据权利要求1-3中任一项的连接装置,其特征为所述压力部件(1nn)包括多个用基体或条板可解脱地限定的独立杆元件,或所述压力部件(1nn)基于设有供剪切部件(3nn)用的槽和窄槽的环形组件中的杆元件。

5. 根据权利要求2的连接装置,其特征为所述杆元件成组安装,各组承受来自一个或多个拉伸部件(2nn)的负荷。

6. 根据权利要求1-3中任一项的连接装置,其特征为所述拉伸部

件(2nn)和剪切部件(3nn)连接或结合成组。

7. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述拉伸部件(2nn)通过安装于所述上、下安装板(21、16)的开口或边缘对所述压力部件(1nn)或压力部件组进行预拉伸并在所述安装板之间受所述上、下安装板(21、16)和所述压力部件(1nn)挤压。

8. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述压力部件(1nn)通过安装于所述上、下安装板(21、16)的开口或边缘对所述拉伸部件(2nn)或拉伸部件组施加持久的预拉伸和拉伸力并在所述安装板之间受所述上、下安装板(21、16)和所述拉伸部件(2nn)挤压。

9. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述拉伸部件(2nn)受剪切或扭矩撞击容易失去完整性或破裂。

10. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述拉伸部件(2nn)根据所述拉伸部件的材料质量和通过减少承载负荷面积调整有效截面积的大小而有预定的最大允许负荷。

11. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述拉伸部件(2nn)安装成与所述压力部件(1nn)和/或所述剪切部件(3nn)或其组是同心的或偏心的。

12. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述剪切部件(3nn)或其组提供所述连接装置相对于所述上、下安装板(21、16)侧向位移的刚度。

13. 根据权利要求6的连接装置,其特征为所述剪切部件(3nn)如果承受的剪切负荷超过预定水平容易失去完整性或破裂。

14. 根据权利要求1或2的连接装置,其特征为所述剪切部件(3nn)与所述上、下安装板(21、16)的凹口(63)或槽(26、27)配合或用胶贴于所述压力部件(1nn)、拉伸部件(2nn)和所述上、下安装板(21、16)上。

15. 根据权利要求6的连接装置,其特征为多个压力部件(1nn)或其组、多个拉伸部件(2nn)或其组、多个剪切部件(3nn)或其组在所述上、下安装板(21、16)之间的区域内对称地或不对称地、互

相以及对于所述杆柱(22)的纵轴线同心地或偏心地分布,以提供所述连接装置内的预定强度和刚度。

16. 根据权利要求1-3中任一项的连接装置,其特征为包括一个或多个锚定部件(4nn),所述锚定部件连接于所述下安装板(16)或基础(11),所述锚定部件在所述上、下安装板(21、16)之间或所述基础(11)与所述杆柱(22)之间保持无扭矩连接,以便在遭汽车撞击时有侧向挠性,所述锚定部件相对于所述杆柱的轴向位移挠性低,并且所述一个或多个锚定部件拉紧。

17. 一种用于车道的支承结构,其特征为包括基础(11)、管式或桁构式杆柱或两者的结合,所述杆柱用根据权利要求1的连接装置连接于基础(11)。

支承路边杆柱的连接装置

技术领域

本发明涉及用于支承供道路用的诸如杆、柱之类的支承结构的连接装置。本发明还涉及与这种连接装置成整体的支承结构。

杆柱等的这种连接装置可以用于交通信息和/或照明目的，例如，交通标志、灯光信号、全尺寸或半尺寸的各种门、大门照明设备、路上栏杆和其它根据一定标准断裂或可变形和吸收冲击能的构件。

背景技术

现在电灯杆、标志等等是广义交通环境的一部分。一般地说，这些结构安装于混凝土之类的基础上并且在尺寸上必须既经受得起自身的重量又能承受雪、风及其它天然负荷。就刚性和车辆发生碰撞时的最大允许负荷言，这可能产生不利的性能。在许多国家，道路交通安全的日益重要意味着人们力求把交通环境变为对道路使用者来说是一种消极安全。与此相关的是已经拟订一个检查和批准可变形道路设备的欧洲标准，即，EN 12767“道路设备支承结构的消极安全”。这一标准要求交通设备必须是可变形的，主要是能吸收能量。可变形杆柱根据其吸收能量的性能分为以下等级：HE，即，能量吸收性能高；LE，即，能量吸收性能低；NE，即，不吸收能量。在HE级，汽车被汽车吸收能与目前的交通设备吸收能结合起来的控制方式完全地缓冲及制动。在LE级，汽车被控制地减速，减到所谓的让人走的速度，之后被接触的支承结构会断裂和滑开。对于HE级和LE级，要求没有松动的零件滑开，并要求没有零件贯穿汽车的座舱。在NE级，杆柱的结构在被撞上时立即断裂并滑开。这通常被称为断开系统。

160458号挪威专利说明书说明了一种用一个外壳和多个调整了互相连接的棒连接起来的柱，从而这种柱在横向遭到预定的局部压力时棒的相互之间的连接就中断。在这一特别的例子里，所述外壳设计

为多边形并用模压法制造。在各个角部安排了内槽，形成断裂点，并且至少在外壳的有些边上有用突入其中的簧片分隔开的开口槽。各棒安装于这些开口槽内，优选地，是在夹紧簧片的预应力下装于槽中。用这种办法，各棒和外壳互相作用接受静负荷并且对碰撞没有实质作用，而且各个棒没有轴向预应力。

现有一些用于减少追尾事故对车辆及其乘员伤害的破裂系统。例如，在美国专利 3, 637, 244 号、3, 951, 556 号、3, 967, 906 号和 6, 056, 471 号的说明书里，说明了把变形集中于固定在底盘上的螺栓的各种设计中的系统。这些发明一般都没有分开的刚度、扭矩和抗剪强度。因此，为了控制一种吸收而调整的区域又引起其它负荷的刚性和强度的下降。其中没有一个关注吸能支承结构的。

加拿大第 973677 号专利说明书也公开了一种破裂系统。这种系统包括一种两端用螺栓紧固的管子。这种系统会由于所述管子两端之间的剪切应变而破裂。

从美国专利第 4, 923, 319 号（1990 年授予登特）的说明书可以了解到一种连接装置。这种连接装置有两块用有预先形成了应力点的贯穿螺栓连接在一起的安装板。这种贯穿螺栓是用形成锥形凸肩的贯穿螺栓材料车制成的，剪切应变都集中在位于两块安装板正中间的一个薄弱点上。这一薄弱点计算成遇到碰撞就破裂。

从美国专利第 5, 855, 433 号（1999 年授予法勒等人）的说明书可以了解到一种与上述专利相应的连接装置。这种装置也有两块用贯穿螺栓连接的安装板。与第 4, 923, 319 号（1990 年授予登特）美国专利唯一的不同是在两块安装板之间的各个贯穿螺栓周围安装的是两个松的剪切圈，而不是 1990 年登特的那种车削设计。就贯穿螺栓的剪破裂而言，所述松的剪切圈使贯穿螺栓有更大的有效横截面积。两个松的剪切圈相遇之处，有效截面积就仅仅是贯穿螺栓的截面积，从而变形集中于这一点上。一旦发生碰撞，松的剪切圈就通过贯穿螺栓的被剪切而起保证破裂的作用。这两种办法都是建立在借助应力集中元件剪切贯穿螺栓基础上的纯破裂办法。为了这种办法起作用，要求两

块安装板之间的距离尽可能短，至多为一两个贯穿螺栓直径。安装板之间的距离大了会导致贯穿螺栓的弯曲变形占主导地位而不会是剪切。

对于目的是吸收能的变形支承结构，这些办法是不能接受的，因为安装板之间的距离太小不允许有足够的转动，不允许在连接装置的跟部点建立没有扭力的连接。在跟部点有相当大的转动情况下，没有扭力应该是可能的。这两种办法的不足之处是张力集中元件不能阻止上述情况的发生以便在杆柱的跟部点转动。还需要安装板之间的距离大以及使两块安装板之间的元件在破裂后占据的空间与安装板之间的距离相比少一些。美国专利 4, 023, 319 号和 5, 855, 443 号的装置没有满足这一要求，因此不可能是吸能支承结构的连接装置。后两种破裂连接的最大允许扭力和最大允许剪切力是通过贯穿螺栓最细部分的尺寸联系在一起，这被认为是缺点。这应该在与包括剪切连接的支承结构相关的一系列道路交通事故的背景下来看，在这些事故中撞击发生在比预计的撞击点更远的地方。结果，碰撞的影响主要是扭矩效应而剪切连接没有起到满意的作用。剪切本身也是不肯定地考虑的。

美国专利 6, 210, 066 号（2001 年授予登特）说明了一种破裂连接装置，只使用一个破裂连接装置。这种连接装置大体上与以前的登特结构（1990 年的美国专利 4, 923, 319 号）相同，使用有预先形成的应力点的贯穿螺栓。为了在只用一种破裂连接装置的连接装置中抗弯曲，这个 2001 年的专利还使用多个垂直支腿，或者杆柱端部连接处的侧壁或与杆柱上端连接处刚性连接的多个适当的侧壁构成的多个支腿，。然后把一块水平板安装在所述侧壁或支腿之间。下水平板就是下连接处（与基础），这就没有支腿了。所述两块水平板之间的距离取决于破裂连接装置处的凸肩之间的距离。很明显这是限于用在诸如风之类的一般载荷引起的低扭矩小支承结构的破裂办法。这是因为，在扭矩冲击时，破裂连接处会有张力，支腿中有一个会有推力，但因为使用这种办法的内转矩臂最大处是在杆柱直径的一半（或从连接处到支腿的距离），最大允许扭力会很小。最大允许扭力可以用增加破

裂连接处的直径的办法增加，但是这可能妨碍螺栓的贯穿，从而解脱剪切连接。美国专利 6, 219, 066 号说明的现有技术的另一大缺点是在例如 14 米高的电灯杆的下端获得必要的弯曲刚度的可能性很小，例如因为在支腿上不可能有扭矩，这种结构不能保证通过支腿传输动力。紧固破裂连接装置的螺栓对这一状况也不会有改变因为它是作为一个结构部件提供的。作为吸能结构的连接装置这也是不适合的，因为支腿安装于并刚性地连接于杆的上部。这意味着在碰撞时基点上没有转动的余地，因为支腿不允许转动（这也是要有支腿的原因）。在基点上没有连接地转动，对轴向力要控制，这两者是吸能结构需要的特点，而美国 6, 210, 066 号专利说明书说明的结构在这方面没有提供可能性。

所述现有装置的共同缺点是相同的结构元件为所有的形程序提供刚度和强度，这些装置没有提供一套令人满意的完整的变形程序。

在美国 3, 912, 404 号（1975 年授予 Katt）专利说明书里说明了一种杆结构，这种杆柱是分开的，和用未进一步说明的易破碎连接装置和锚定装置连接起来。这种锚定装置用至少一个螺栓通过杆壁在杆柱的接近地面的一端固定。这种锚定装置的特点是它设计为一个有一纵向槽的长条，各端有一个或数个螺栓，所述螺栓固定于杆壁。所述槽可以在其横向及纵向上发生有限的变形。

正如 12767 号欧洲标准（HE 级和 LE 级）说明的不用安装板或基板，这种杆结构用于小支承结构避免零件活动和没有强烈的吸能要求的情况下似乎是令人满意的。然而，使用安装板时，这种杆结构就不适合了，因为它的安装螺栓要穿过杆壁。美国专利 3, 912, 404 号的锚定装置的结构既通过让槽沿安装螺栓方向移动提供相对于条带的横向变形又通过允许槽内的螺栓位置改变提供相对于条带的纵向变形。用于吸能支承结构（HE, LE），这可能导致锚定装置失灵。假使允许安装条带的固定点在螺栓上移动，螺栓则可能弯曲。在吸能结构（HE, LE）里锚定力会很大，经受这种力的螺栓也会很大，这是行不通的。如果不允许所述条带沿螺栓位移，则有两个缺点。第一，

相对杆柱轴线的横向形变的可能性消失，“易碎的”连接装置不会解脱。第二，是允许沿用螺栓安装两个或两个以上零件的槽移动的连接系统遇到的问题。经验表明，既由于脏和腐蚀作用也由于螺栓紧固而摩擦太大，沿着槽的位移一段时间后会不起作用。

从瑞典专利 445 656 号的说明书中了解到有一种由若干有柔性带的杆元件组成的结构，所述带的长度比其在杆元件内的固定点与基础之间的距离长得多。这种解决办法的想法是杆柱被撞倒后在基础附近以未经说明的方法破碎，这时撞击的汽车拉伸所述带，据认为，这时杆柱沿着比固定点之间的距离长得多的柔性带滑动，直到带的尽头，杆柱的滑动停止。据说，这种滑动为在比较长的距离上降低车速提供可能性。这是因为车速的降低也要求减少车辆的动能。为了达到这一目的，能量平衡要求减少的能量转移到另一物体，在本例中，这个物体是杆柱，或者例如通过杆柱的塑性变形变为内能（延伸能）。在本例中，假定杆柱在车的上方滑动，基本未受损伤，因此消耗能量不多。经验和计算已经证明，汽车以 80-100 千米/小时的速度撞倒超过 10 米高有断裂连接装置的钢质重电灯杆，消耗动能不到 10%。倘若是诸如交通标志或交通灯之类的小一些轻一些的杆柱，从汽车转移到杆柱的动能是不重要的。因此，车辆在长距离上大量减速是很不可能的。相反，这种杆结构还有负面效果。允许杆柱沿带滑动并在汽车运动方向上转动及延伸，而在滑动方向上又没有杆柱重心的加速度，就会在滑动终结时对带猛然施加很大的力。这会导致杆柱的速度巨变，其中包括汽车的加速度和人身伤害的巨大危险。最后要提到的是欧洲标准 12767 要求纯破裂系统或吸能系统（LE，HE），要求支承结构最大程度地位于撞击汽车的下面，所以瑞典专利 445 656 号至少在欧洲不会引起兴趣。

发明内容

本发明的主要目的是提供基础与诸如杆柱之类的支承结构之间的一种连接装置，如上所述，提供一种完全的支承结构，在变形和吸能性能和上述一两个缺点方面有相当的改进。

具体地说，本发明的一个目的是提供具有最大的和可断定的强度、互相独立的刚度、弯曲强度、剪切强度和对一两根轴线的允许轴向负荷的一种连接装置。有了限定的最大弯曲强度和剪切强度，以及在撞倒时连接装置为垂足上的轴向力提供没有连接和固定的扭力，有可能获得提供吸能和破裂功能的其它重要特点。

本发明的另一目的是所述连接装置不应该减少支承结构的刚度或限制支承结构在例如风力这样的正常负载情况下的所需最大允许负载。所述连接装置在安装和维护上应该简单而开支少。性能肯定、可靠并长期可重复也是重要的。

本发明的一个具体目的是提供一种沿道路使用的支承结构，所述支承结构一旦被撞倒能有控制地肯定地吸收能量。

为实现本发明的上述目的，本发明提供了一种用于安装在公路或大街的车道的基础上的杆柱结构的连接装置，其中，所述基础的上端支承一块上安装板和所述杆柱结构的下端支承一块下安装板或与上、下安装板成整体，所述上安装板与所述杆柱的轴线限定一个角度，所述上、下安装板都有孔供至少一个连接部件把上、下安装板保持在一起形成操作关系，所述一个或多个连接部件在遭到侧方的撞击超过一定的水平时适于失去完整性、变形或破裂，其特征为所述的连接装置包括：至少一个提供所述上、下安装板之间的压力负荷并使所述两块安装板保持预定距离的压力部件；至少一个吸收剪切负荷的剪切部件；至少一个提供所述上、下安装板之间的拉伸负荷的拉伸部件；其中，压力部件上的负荷是拉伸部件和/或压力部件提供的。

为实现本发明的目的，本发明还提供了一种用于车道的支承结构，其特征为包括基础、管式或桁构式杆柱或两者的结合，所述杆柱用本发明的连接装置连接于基础。

优选地，所述压力部件包括多个用基体或条板可解脱地限定的独立杆元件，或所述压力部件基于设有供剪切部件用的槽和窄槽的环形组件中的杆元件。

优选地，所述拉伸部件通过安装于所述上、下安装板的开口或边

缘对所述压力部件或压力部件组进行预拉伸并在所述安装板之间受所述上、下安装板和所述压力部件挤压。

优选地,所述拉伸部件安装成与所述压力部件和/或所述剪切部件或其组是同心的或偏心的。

优选地,所述剪切部件与所述上、下安装板的凹口或槽配合或用胶贴于所述压力部件、拉伸部件和所述上、下安装板上。

优选地,多个压力部件或其组、多个拉伸部件或其组、多个剪切部件或其组在所述上、下安装板之间的区域内对称地或不对称地、互相以及对于所述杆柱的纵轴线同心地或偏心地分布,以提供所述连接装置内的预定强度和刚度。

在本说明书中,“支承结构”是从基础或连接装置和基础上竖起或突出的支承元件的一般术语。这种竖起或突出的支承元件在下文中简单地称为“杆柱”。因此,“杆柱”一语可以包含安装于车道用作单独的或综合的支承装置的垂直的、水平的或斜的突出元件。杆柱可以有各种实施例,例如,路标的支柱,电灯杆或支承路的栅栏或护栏的非垂直元件。“连接装置”指的是连接基础与杆柱的部件,可以是分开的零件,也可以是完全地或部分地联在一起的元件。“锚定装置”指的是把基础与杆柱锚定在一起的部件,是线、缆或其它可弯曲的部件。“基础”指的是杆柱可以连接的任何结构或底基。

本发明允许把有关可变形支承结构强度和刚度的所有重要功能分开。本发明有对抗像风和重力这样的正常负荷以及例如车辆碰撞这样的撞击引起的各种负荷效应的分开的结构元件。通过改变各种结构元件的大小基本上可以计算出最小、最大强度和刚度。把各种有自己尺寸的零件结合起来会产生一种综合的可变形的连接装置,这种连接装置把各种性能和可预见的功效结合起来。

本发明既可以安装于诸如杆柱之类的新支承结构也可以安装于有分开的基础的现有结构。还可以用于海上交通系统,例如码头的护舷物。

合成的可变形连接装置包括两块或多块安装板,所述安装板用包

括一个或多个压力部件、一个或多个拉伸部件、一个或多个剪切部件、一个或多个承受轴向负荷的锚定部件和各种螺栓螺帽垫圈等等元件连接。

附图说明

下面参照附图说明本发明，附图中：

图 1 是电灯杆的垂直侧视图；

图 2A 是图 1 的连接装置的放大的细节部分断面图；图 2B 示出通过图 2A 的连接装置的水平剖面；

图 3 是一种连接装置的示意断面图，其中代表性的零件用分解图显示；

图 4A 和 4B 示出用于图 2A 和 2B 所示连接装置的压力部件、拉伸部件和剪切部件实施例的纵剖面 and 横剖面；

图 5 是压力部件、拉伸部件和固定部件的另一实施例的侧视图；

图 6A 和 6B 是用于图 5 内的压力部件和剪切部件的纵剖面 and 横剖面；

图 7 示出图 6 内所示压力部件和剪切部件的替代方案；

图 8A 和 8B 示出下安装板的平面图和断面图的一部分，其中示出安装板之间的压力部件、拉伸部件和剪切部件的替换组件；

图 9A 和 9B 是另一种压力部件和剪切部件的侧视图和顶视图；

图 10A 和 10B 是安装板之间的另一种锚定装置的侧视图和顶视图；

图 11A 和 11B 是安装板之间的又一种锚定装置的侧视图和顶视图；

图 12 是固定的杆柱遭碰撞发生弯曲型断裂情况的侧视图；

图 13 是杆柱遭碰撞发生剪切型断裂情况的侧视图，仅显示杆柱、安装板、剪切部件和拉伸部件；

图 14 是固定后的杆柱遭碰撞后杆柱和连接装置断裂情况的侧视图。

具体实施方式

一般地说，图中所有属于压力部件的元件用 $1nn$ 注记，所有属于拉伸部件的元件用 $2nn$ 注记，所有属于剪切部件的元件用 $3nn$ 注记，所有属于锚定部件的元件用 $4nn$ 注记，其中 n 代表一位数字。

本发明是安装于杆之类的元件与基础之间的连接装置。图 1 就是这种支承结构的一个实例的安装于基础 11 上的一根电灯杆 22 的侧视图。这种连接装置安装于（电灯杆）跟部点上，图 2A 是这种连接装置的放大的侧视图，图 2B 则是这一装置相应的水平截面图。下面对该两图作更详细的解释。

实例中的支承结构包括在现场浇灌的或埋设于现场的混凝土基础 11，其上有 4 个突出的、端部有螺纹的螺栓 12-15。螺栓 12-15 支承带有螺栓孔的下安装板 16。上安装板 21 的中央位置焊接直杆 22。为了在碰撞引起破裂时保持杆 22 锚定于混凝土基础 11，安装构成锚定装置的两根锚定线材 404、405，安装的方法是将锚定线材的下端锚定于螺栓 12-15 中的两个，将锚定线材的上端通过两个螺栓 406、407 端锚定于上安装板 21。两块安装板用例如 4 组相同的组件支承，所述组件是封闭在套筒形剪切部件 302-305 内的压力部件 $1nn$ 和拉伸部件 $2nn$ 。这种组件更详细地示于垂直截面图 4A 和水平截面图 4B 中。

这种连接装置的原理显示于断面图 3 中，其中代表性的元件在分解图中是分开的。压力部件 101-103 在板 16 和 21 之间传递压力并保持所述板之间的距离。所述压力部件包括一个或多个重叠和/或平铺的元件。元件 101-103 并不与安装板 16 和 21 连接，而是用剪切部件 301 保持于原地或在侧方支承。所述压力部件由拉伸部件 201、202 在安装板之间预拉伸。这样，连接装置在正常负荷（预拉伸力方向上）情况下的轴向刚度为压力部件的材料刚度和截面积所控制。

拉伸部件 201、202 的主要目的是为压力部件提供压力拉伸（预拉伸）。拉伸部件设计为具有最大的拉伸能力和基本没有剪切能力和弯曲能力。

剪切部件 301 设计成提供必要的正常负荷下的抗剪切能力和抗剪切刚度。另外它还有把拉伸部件 $2nn$ 和压力部件 $1nn$ 保持于原地的功

能。在剪切力超负荷的情况下，剪切部件 3nn 就会破裂，即，失去完整性。这就会立即使连接装置的抗弯曲刚度和抗剪切刚度消失，因为拉伸部件 2nn 和压力部件 1nn 受到剪切而且可能还会弯曲变形并离开原地。

锚定部件 401-403 在发生事故（碰撞）的情况下只是把拉伸力从上安装板 21 或支承结构 22 传到基础。锚定部件有一种构造，提供相对于安装板之间剪切变形的适应性。锚定部件阻止安装板 16 和 21 之间的相对转动。

连接装置设计成能用剪切力超过剪切部件 3nn 的最大允许剪切力或超过拉伸部件 2nn 的最大允许拉伸力的办法放松其最大允许剪切力和弯曲刚度。在剪切部件遭破坏的情况下压力部件和拉伸部件侧移，因此失去其完整性。这时，没有力能通过这两个部件在安装板之间传送。超过了拉伸部件的最大允许拉伸力，压力部件或拉伸部件都不会为拉伸部件的预拉伸所保持，从而失去剪切刚度和弯曲刚度。在这两种情况下，轴向拉伸力可以通过锚定部件在支承结构 22 与基础之间传送，但是连接装置没有弯曲刚度。连接装置设计成安装板 16 和 21 之间有相当的距离，达到上安装板宽度的一半，允许连接装置起无扭矩连接的作用。

在图 4 的组件中，压力部件包括 4×2 个压力元件 104-111，重叠为 4 组，每组两个。拉伸部件由两个预拉伸螺栓 205、206 构成，螺栓用螺帽 207、208 和垫圈 209、210 安装在安装板 16 和 21 上而被预拉伸。拉伸部件没有剪切阻力，因为所述两个螺栓是用调整支承的 4 个 U 形卡扣 213-216 和垫片 217-220 连接起来的。在本例中，U 形卡扣在拉伸方向的截面积在垫片 217-220 处减少以限制最大拉伸力。假如拉伸力超过剪切部件 302 的最大允许剪切力，剪切部件会破裂，拉伸部件就会如图 13 所示通过移动其螺栓失去 U 形卡扣的支承而失去完整性。

图 5 示出根据本发明连接装置的另一实施例的垂直剖面。在下安装板 16 的上边和上安装板的下边分别有环形槽 26 和 27，这两个槽分

别与供各个螺栓 12-15 用的孔 28 和 29 同心。使用垫圈 38 减少安装螺栓 12-15 的公差，因为孔 28 可能造得大了。环形槽 26 和 27 支承并对准压力部件 1nn 和剪切部件 3nn，在本例里，这两个部件是用一个元件构成的，下面参照图 6 更详细地说明。

图 5 的下安装板 16 用下螺帽和上螺纹套管或连接螺帽 231 连接到螺栓 12-15 上。下螺帽还起调整螺帽的作用，确定杆柱 22 的垂直位置。螺纹套管 231 也是对两端有螺纹的拉伸螺栓 232 和中间更细的芯杆 233 的固定点。所述拉伸螺栓 232 用可以以转矩扳手紧固的上螺帽 234 保持就位。拉伸螺栓的目的从下面的论述会明白。

拉伸螺栓 232 包括与基础螺栓 12、13 的直径相等的螺纹部分和芯杆 233，所述芯杆有与两个有弯度的过渡区相连的缩小区。在一端或两端有槽。紧固螺帽 234 用于预拉伸。拉伸螺栓 232 是用来对压力部件 121-128 进行预拉伸的。拉伸螺栓 232 还通过选择适当的材料性能和直径限制轴向力而限制连接装置的最大允许扭力。通过选择材料和缩小芯杆 233 的直径，拉伸力和剩余的最大允许剪切力应该导致后者下降。超过最大允许剪切力，剪切部件会失去完整性，（此外）拉伸螺栓会剪切变形和剪切断裂和随后组件损坏。

在螺栓 12-15 中的两个的下螺母 30 的下面有环 435，所述环连接到线 423、424 中的一根。所述环 435 用附加锁定螺母 437 锁定。本例中的锚定装置包括两根连接线材 423、424，所述连接线材可以如图 2 所示通过螺栓 406、407 连接于上安装板 21，或者在有些情况下所述安装板与所述杆柱之间有弱连接，或如果所述杆柱是用易碎材料制造的，则如图 14 所示连接线材连接到所述杆柱足够高处的固定装置 425。在后一情况下，为了把所述支承结构保持在一起，所述线材要拉紧甚或预拉伸。

图 6A 和 6B 示出压力部件与剪切部件相结合的套筒。本例中的压力部件与套形剪切部件相结合的套筒内均匀地分布的轴向槽。在每个槽的壁的上部和下部有轴向窄槽。各个槽和窄槽 323 和 328 内剩余的材料将构成剪切部件，而轴向受负荷零件 121-128 则构成压力部件。

压力部件 1nn 和剪切部件 3nn 可以用金属、塑料、陶瓷或复合材料制造。截面形状可以不是正方形或圆形，例如是椭圆形、多边形或复合形。剪切部件可以没有槽或者有更多的槽以减少壁厚。把槽分布于截面形状要求减弱剪切强度的区域内。槽也可以如图所示均匀分布。

图 7 示出压力部件和剪切部件的另一种设计，适于图 5 的例子。每个压力元件包括两个沿共同的轴线叠置的管子 131、132。这两根管子用剪切部件夹住防止侧移，在本例中，如图所示，剪切部件是外剪切带或内剪切带，也可以内、外剪切带相结合。

图 8A 和 8B 示出安装板上拉伸部件、压力部件和剪切部件的另一种设计。图 8A 是正方形下安装板 59 的一部分，所述安装板的每个角部有供拉伸部件 2nn 用的孔 60，图 8B 是安装板相应部分的侧视图。（在各个孔 60 内）两个杆状的压力部件 1nn 和剪切部件 3nn 的结合体安装于图 8A 示出的以穿过孔 60 的对角线为轴对称的开口区域 342 内。压力部件 1nn 和剪切部件 3nn 的端部安装于安装板 59 的凹部 342 内。本例中的拉伸部件 2nn 与压力部件和剪切部件偏心安装。

图 9A 和 9B 分别是根据本发明的压力部件和剪切部件的另一种设计的垂直断面图和水平断面图，该设计包括图 8 的安装板。在本例中，压力部件和剪切部件是一个组件，但用两种材料组装，如用 4 根平行杆 141-144 成正方形排列安装于基质材料 341，这种材料例如是泡沫聚氨酯甲酸酯之类的塑料、陶瓷或类似的材料中。

图 10A 和 10B 示出把下安装板连接于上安装板的锚定装置 4nn。压力部件 1nn、拉伸部件 2nn 和剪切部件 3nn 的可能布局在图中以虚线示出，但其他详情均被省略。一般地说，这个锚定装置与图 3 示出的一个完整的环 402 和两个半环 401、403 的链的那种锚定装置相同。在图 10 中只用了两个半环 431、432，这种环部分地填充以提供足够的强度和最佳剪切挠性。

图 11A 和 11B 示出下安装板 16 连接于上安装板 21 的锚定装置 4nn。压力部件 1nn、拉伸部件 2nn 和剪切部件 3nn 的可能布局在图中以虚线示出，但其他详情均被省略。在本例中，锚定装置是由两个

缆索元件构成的，缆索 442 安装于安装点 443、444，相应地，缆索 441 则安装于安装点 445、446，这些点在安装板与缆索上可沿水平方向互相位移，而缆索则与安装板成斜角。这些安装点是由螺栓 443-446、垫圈和螺帽构成的。缆索 441、442 比其安装点之间的距离长一些，以提供必要的剪切挠性。缆索可以用抗弯力低和轴向强度足够的任何材料制造。图 2 和图 12 示出的锚定装置 4nn 是图 11 示出的锚定装置的特殊实施例。应该了解，即使有的实施例里有两个缆索元件，使用不同数目的缆索元件也是可以。

在图 5 和图 14 里都示出了锚定装置，但锚定装置并不是安装于上安装板 21，而是通过内安装元件 425 安装到杆柱，见图 14。

如果不能通过上安装板把有足够强度的锚定装置连接到杆柱，则应连接到杆柱的足够高的地方。因为杆柱有很高的吸能要求，这可能要求连接到杆柱的上半部。在图 5 和图 14 里示出了把线材 423、424 连接到杆柱上部的具体例子。要求线材 423、424 的连接在破裂发生后能把支承结构保持在一起，使之传送轴向力，线材 423、424 可以包括丝、绳、缆、链或类似的可弯曲材料。各根线材 423、424 上端在内部连接于一个锥形套筒，此套筒安装在有圆形截面的或有与杆柱内形相应形状的截面的开口环内。开口环足够地割开以提高径向柔性锥形会提高效果。开口环用螺钉或类似的元件连接。锚定装置 4nn 连接在杆柱内时，连接点之间的缆索尽量保持短一些。如果可能，缆索应预拉伸。

对于没有吸能要求的支承结构，可以不要锚定装置。

图 12 显示超过拉伸部件 2nn 的最大允许拉伸力时连接装置是如何起作用的。连接装置失去最大扭矩，形成无扭矩连接。支承结构弯曲并绕基础点转动，但仍能通过锚定部件 4nn 传送轴向力。

图 13 显示水平剪切力超过剪切部件 3nn 的最大允许剪切力时的作用原理。剪切部件失去完整性，安装板 16、21 之间发生形变，拉伸部件 2nn 脱离原位，停止对压力部件 1nn 的预拉伸。如果有锚定部件 4nn，可能形成无扭矩连接，因为安装板 16、21 在安装上有足够的距

离允许上安装板转动，而不影响下安装板 16。如果没有锚定部件，连接装置会与破裂系统的连接装置相当，不会吸能。

图 14 显示杆柱 22 损坏并脱离安装板 21 的相应情况。在这种情况下，如上所述，重要和必要的是把线材 423、424 连接到杆柱 22 的不损坏的上部并尽量拉伸把杆柱保持在一起。

操作模式

为了在正常负荷例如有风情况下有足够刚度，连接装置例如使用拧紧螺帽对拉伸部件 2nn 预拉伸的方法对压力部件 1nn 和拉伸部件 2nn 预拉伸。刚度可以在不提高强度的情况下提高。这样就把刚度性能与强度性能分开了。

汽车撞击支承结构时，操作模式如下：

超过连接装置内的预拉伸扭矩或剪切力时连接装置产生无扭矩连接；

分开不同的破裂种类；

遭撞击时像要求的那样吸能主要是以预定的强度和刚度通过杆柱变形、连接装置转动及脱离基础点产生的。这将决定于相应的级别（HE、LE、NE）和适当的杆柱；

如果没有锚定部件，杆柱大量吸能的可能性也就没有了，连接装置的性能将是滑动基础或破裂型的；

连接装置的操作可以通过选择（或改变）结构的较少的细节来控制；

连接装置可以以互相之间比较大的独立性把实例的各个元件结合起来而设计。

冲击时的功能

本发明特别应该使支承结构达到例如 12767 号欧洲标准规定的可变形杆柱的要求和/或遭碰撞时吸能的要求。

操作原理如下：

最大允许扭矩根据截面积、拉伸部件 2nn 的性能、压力部件 1nn 和拉伸部件 2nn 的数目和位置确定；

最大允许剪切力根据在剪切部件 3nn 内设置窄槽和/或槽而有的剩余面积、剪切部件 3nn 的性能、剪切部件的数目和某种程度上设计的一些选择、拉伸部件的数目确定；

最大允许轴向拉伸力主要根据锚定装置和连接装置的截面积、材料的性能和锚定部件的数目确定。

改型

各实施例的支承结构设有吸收并减少车辆动能的锚定装置 4nn。在杆柱足以破裂和离开原位又没有任何缺点的情况下锚定装置可以省去。另一方面锚定装置可以用于说明的实施例以外的支承结构。

压力部件 1nn 和剪切部件 3nn 可以用能满足说明的运作要求的各种材料或其组合制造。

压力部件 1nn 和剪切部件 3nn 可以用能满足说明的操作要求的任何材料、组合或结构制造。图 4、7 或 9 示出的形式以外的平行杆组件，凡能经受预定的轴向负荷并结合于母体的也可使用。没有外连接的压力部件和剪切部件也可使用，只要能安装并经受轴向负荷。

上安装板 21 可以用螺栓连接到杆柱 22。杆柱 22 可以是实心的、方管或任何外形的元件。

安装板可以有不同尺寸，可以有供电或通信电缆穿过的孔。

图1

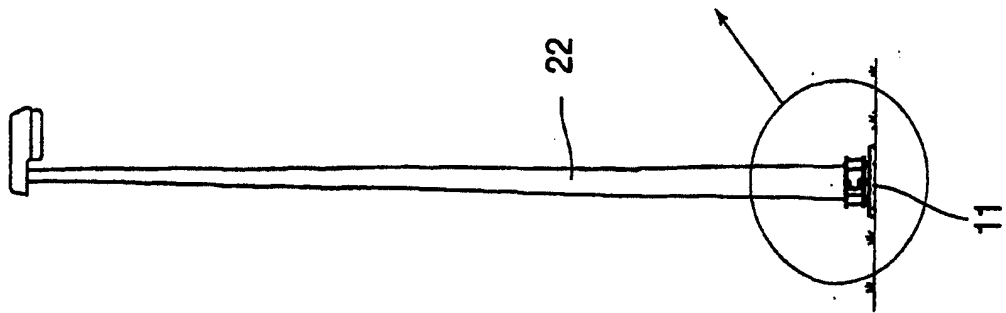


图2A

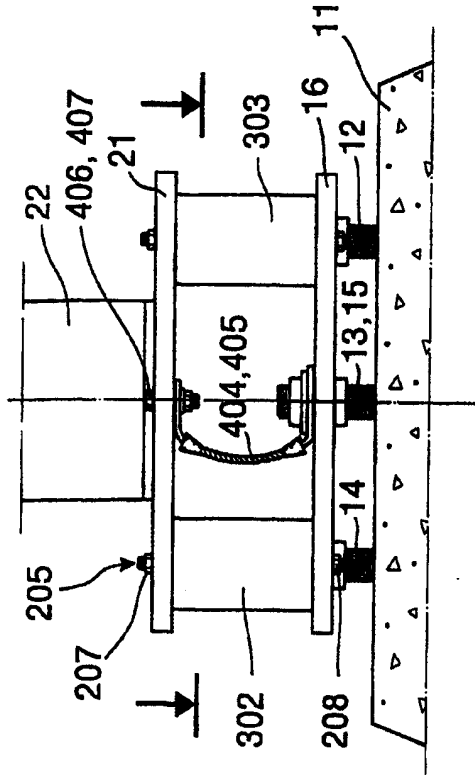
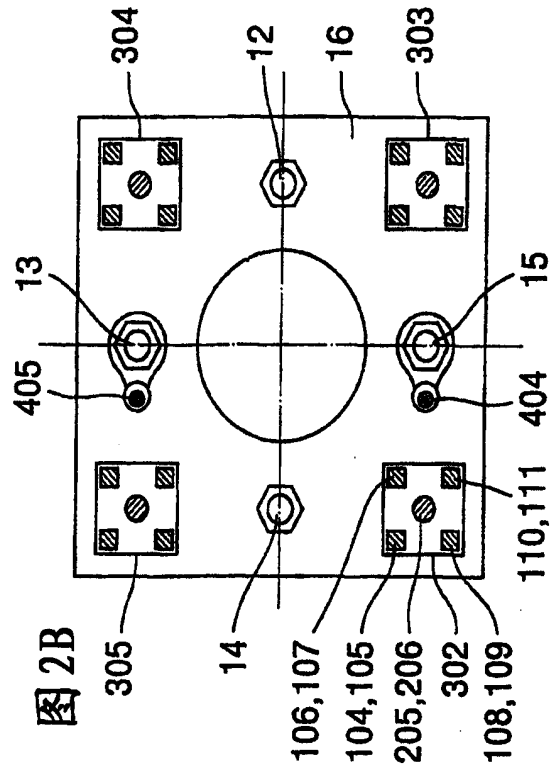


图2B



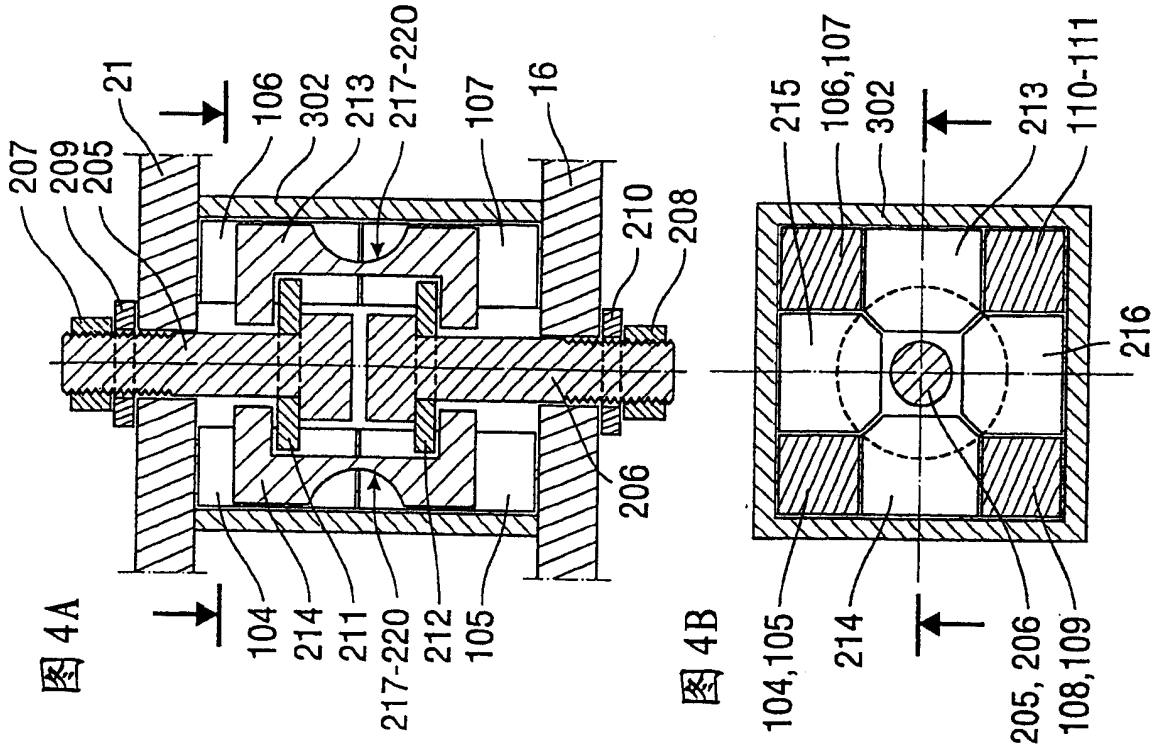


图 4A

图 4B

图 3

图5

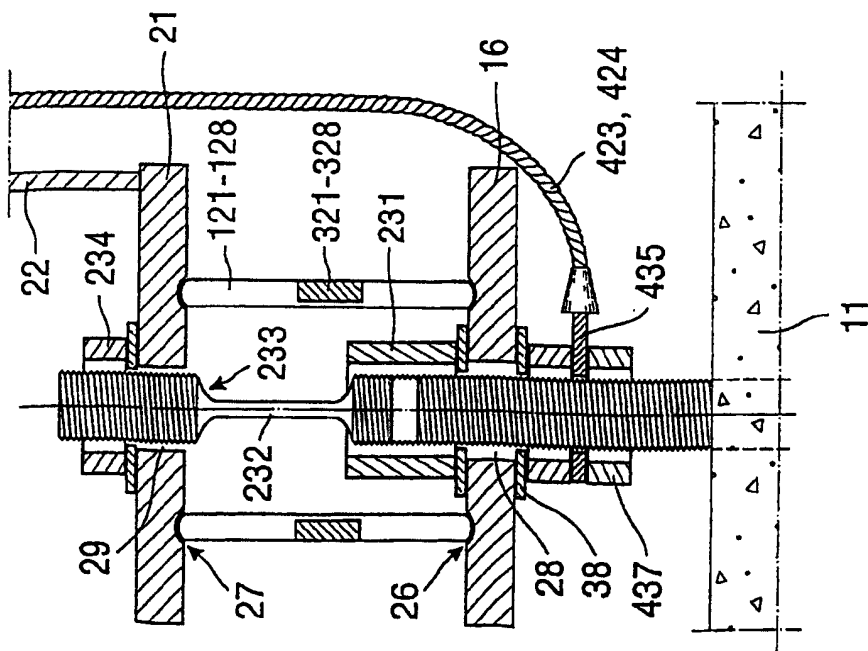


图7

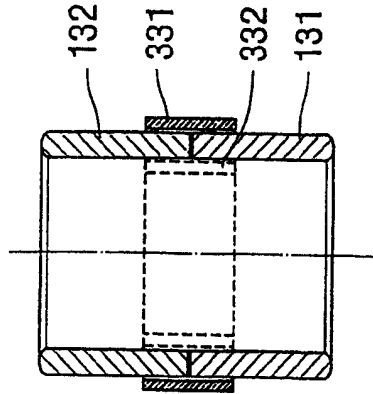


图6A

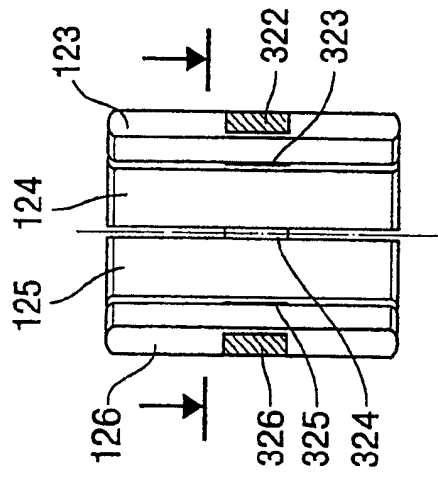
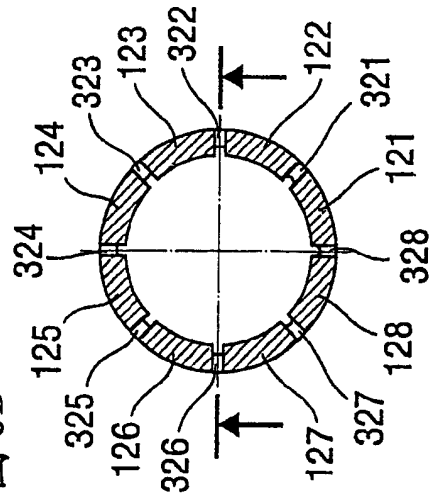


图6B



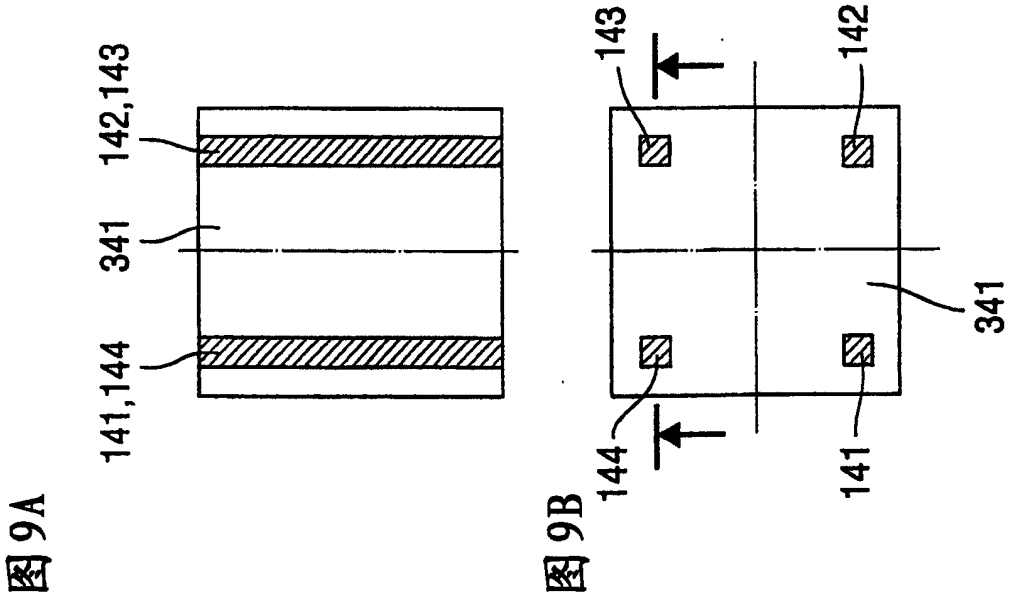


图 9A

图 9B

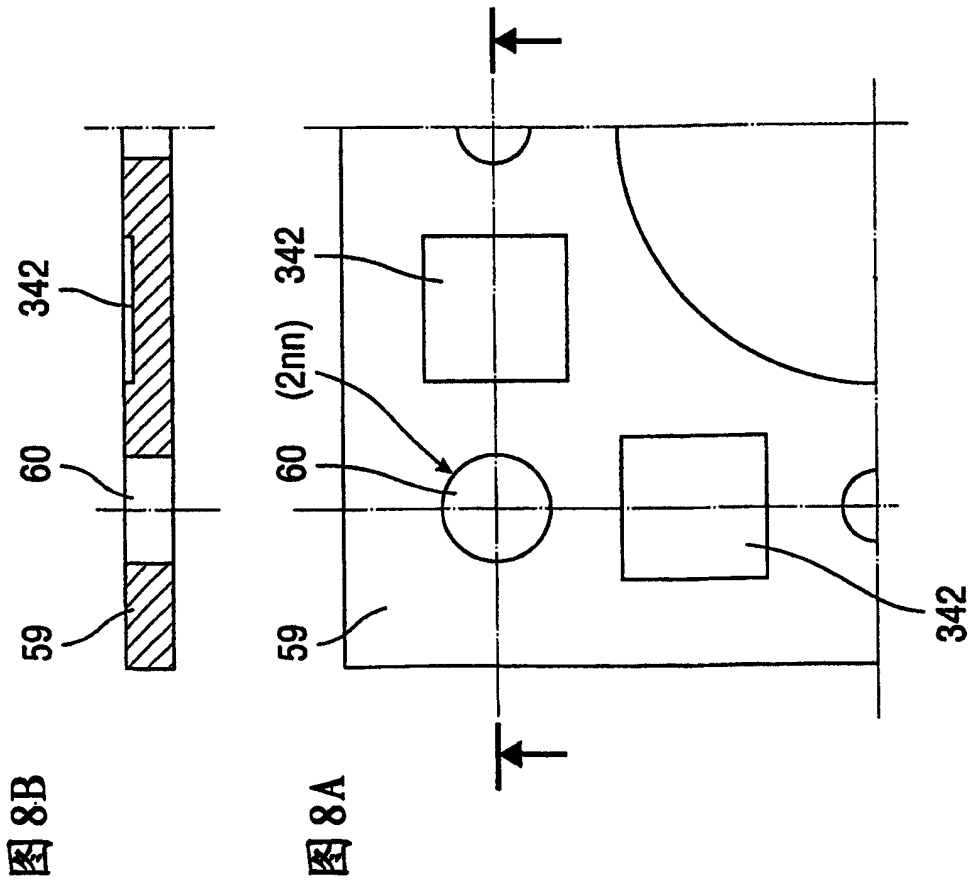


图 8B

图 8A

