

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380105682.2

[51] Int. Cl.

B60G 11/04 (2006.01)

B60G 11/46 (2006.01)

B60G 11/10 (2006.01)

B60G 7/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100480075C

[22] 申请日 2003.10.21

[21] 申请号 200380105682.2

[30] 优先权

[32] 2002.10.24 [33] US [31] 10/280,120

[86] 国际申请 PCT/US2003/033390 2003.10.21

[87] 国际公布 WO2004/037570 英 2004.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.10

[73] 专利权人 亨德里克森国际公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 A·T·达丁 G·L·阿斯图迪略
J·L·科尔特斯

[56] 参考文献

CN1171083A 1998.1.21

US6129369A 2000.10.10

US4718693A 1988.1.12

US5938221A 1999.8.17

US4872653A 1989.10.10

审查员 陈丽芬

[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 蒋旭荣

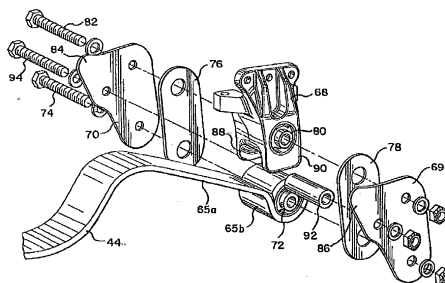
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

吊耳组件

[57] 摘要

一种吊耳组件(66)包括一个吊耳支架(68)、耐磨垫(76、78)、一个吊耳挡块(92)、吊耳板(69、70)以及弹性体衬套(72、80)。吊耳支架(68)包括构成其一部分的腿(88、90)。弹性体衬套(72、80)最好包括相互垂直间隔开的缺口,并且弹性层(97)最好具有一种蝴蝶结状构造。第一冗余部件具有固定于吊耳板(69、70)之间的吊耳挡块(92)。吊耳挡块(92)在板簧(44)的相对侧翼发生断裂、车辆大体沿着一个给定方向行进并且车辆开始减速的情况下,提供对车轴(53)的纵向控制。第二冗余部件具有构成吊耳板(69、70)的一部分的指状物(84、86),它们在相同状况之下但是车辆大体沿着一个相对方向行进时,提供对车轴(53)的纵向控制。



1. 一种用于将车辆悬挂装置连接到一个车架构件上的吊耳组件，其中所述车辆悬挂装置还被连接在一根车轴上，所述吊耳组件包括：

一个安装于所述车架构件上的吊耳支架；

一个枢转式连接于所述吊耳支架上的第一吊耳板，其具有一个呈第一吊耳板指状物形式的冗余部件，其中所述第一吊耳板指状物形成了所述第一吊耳板的部分并且朝向所述车架构件垂直向上延伸，所述第一吊耳板指状物设置在所述第一吊耳板的一侧，并且还被构造和定位成与所述车架发生接触，并且由此当所述车辆沿着一个预定方向行进且所述车辆经受一个预定力时，在板簧的相对侧翼发生断裂的状况下防止所述第一吊耳板发生进一步枢转；和

一个枢转式连接于所述吊耳支架上的第二吊耳板，其具有一个呈第二吊耳板指状物形式的冗余部件，其中所述第二吊耳板指状物形成了所述第二吊耳板的部分并且朝向所述车架构件垂直向上延伸，所述第二吊耳板指状物设置在所述第二吊耳板的一侧，并且还被构造和定位成与所述车架发生接触，并且由此当所述车辆沿着所述预定方向行进且所述车辆经受所述预定力时，在板簧的相对侧翼发生断裂的状况下防止所述第二吊耳板发生进一步枢转。

2. 如权利要求 1 所述的吊耳组件，其中，所述第一吊耳板和所述第二吊耳板相对于它们与所述吊耳支架的枢转式连接来说共用一根共同的枢轴。

3. 如权利要求 1 所述的吊耳组件，还包括一个衬套和一个穿过所述衬套插入的紧固件，所述衬套被安装在一个位于所述吊耳支架上的孔之内，所述紧固件还穿过一个位于所述第一吊耳板上的孔和一个位于所述第二吊耳板上的孔而插入，其中，所述衬套和紧固件能够使得所述第一和第二吊耳板被枢转式连接在所述吊耳支架上。

4. 如权利要求 3 所述的吊耳组件，其中，所述衬套是一个弹性体衬套。

5. 如权利要求 4 所述的吊耳组件, 其中, 所述衬套具有缺口。

6. 如权利要求 5 所述的吊耳组件, 其中, 所述衬套是一个蝴蝶结状衬套。

7. 如权利要求 1 所述的吊耳组件, 其中, 所述吊耳支架还包括一个构成其一部分的向下延伸腿, 所述腿被构造和定位成向所述车辆悬挂装置提供横向刚度。

8. 如权利要求 7 所述的吊耳组件, 其中, 所述吊耳支架还包括另外一个构成其一部分的向下延伸腿, 所述另外一个腿被构造和定位成向所述车辆悬挂装置提供横向刚度。

9. 如权利要求 8 所述的吊耳组件, 还包括一个位于所述第一吊耳板与所述腿之间的第一耐磨垫, 和一个位于所述第二吊耳板与所述另外一个腿之间的第二耐磨垫。

10. 如权利要求 1 所述的吊耳组件, 还包括一个位于所述第一吊耳板与所述吊耳支架之间的第一耐磨垫, 和一个位于所述第二吊耳板与所述吊耳支架之间的第二耐磨垫。

11. 如权利要求 1 所述的吊耳组件, 还包括另外一个呈横向延伸构件形式的冗余部件, 所述横向延伸构件连接着所述第一与第二吊耳板, 其被定位在所述第一吊耳板的所述一侧和所述第二吊耳板的所述一侧之间并且位于其上, 并且被构造和定位成与所述吊耳支架发生接触, 由此当所述车辆沿着一个与所述预定方向相对的方向行进且所述车辆经受所述预定力时, 在所述特定车辆状况下防止所述第一和第二吊耳板发生进一步枢转。

12. 如权利要求 11 所述的吊耳组件, 其中, 所述横向延伸构件包括一根管子, 其带有一个穿过所述管子而延伸的紧固件。

13. 如权利要求 11 所述的吊耳组件, 其中, 所述吊耳支架还包括一个构成其一部分的向下延伸腿, 所述腿被构造和定位成提供一个用于所述横向延伸构件的接触表面。

14. 如权利要求 13 所述的吊耳组件, 其中, 所述吊耳支架还包括另外一个构成其一部分的向下延伸腿, 所述另外一个腿被构造和定位

成为提供另外一个用于所述横向延伸构件的接触表面。

15. 一种用于将车辆悬挂装置连接到一个车架构件上的吊耳组件，所述车辆悬挂装置还被连接在一根车轴上，所述吊耳组件包括：

一个安装于所述车架构件上的吊耳支架；

一个枢转式连接于所述吊耳支架上的第一吊耳板；

一个枢转式连接于所述吊耳支架上的第二吊耳板；以及

一个呈横向延伸构件形式的冗余部件，所述横向延伸构件连接着所述第一与第二吊耳板，其被定位在所述第一和第二吊耳板之间，并且还被构造和定位成与所述吊耳支架发生接触，由此当所述车辆沿着一个预定方向行进且所述车辆经受一个预定力时，在板簧的相对侧翼发生断裂的状况下防止所述第一和第二吊耳板发生进一步枢转，所述横向延伸构件是一根管子。

16. 如权利要求 15 所述的吊耳组件，其中，所述第一吊耳板和所述第二吊耳板相对于它们与所述吊耳支架的枢转式连接来说共用一根共同的枢轴。

17. 如权利要求 15 所述的吊耳组件，其还包括一个衬套和一个穿过所述衬套而插入的紧固件，所述衬套被安装在一个位于所述吊耳支架上的孔之内，所述紧固件还穿过一个位于所述第一吊耳板上的孔和一个位于所述第二吊耳板上的孔而插入，其中，所述衬套和紧固件能够使得所述第一和第二吊耳板被枢转式连接在所述吊耳支架上。

18. 如权利要求 17 所述的吊耳组件，其中，所述衬套是一个弹性体衬套。

19. 如权利要求 18 所述的吊耳组件，其中，所述衬套具有缺口。

20. 如权利要求 19 所述的吊耳组件，其中，所述衬套是一个蝴蝶结状衬套。

21. 如权利要求 15 所述的吊耳组件，其中，所述吊耳支架还包括一个构成其一部分的向下延伸腿，所述腿提供了一个用于所述横向延伸构件的接触表面，并且被构造和定位成向所述车辆悬挂装置提供横向刚度。

22. 如权利要求 21 所述的吊耳组件，其中，所述吊耳支架还包括另外一个构成其一部分的向下延伸腿，所述另外一个腿提供了另外一个用于所述横向延伸构件的接触表面，并且被构造和定位成向所述车辆悬挂装置提供横向刚度。

23. 如权利要求 22 所述的吊耳组件，还包括一个位于所述第一吊耳板与所述腿之间的第一耐磨垫，和一个位于所述第二吊耳板与所述另外一个腿之间的第二耐磨垫。

24. 如权利要求 15 所述的吊耳组件，还包括一个位于所述第一吊耳板与所述吊耳支架之间的第一耐磨垫，和一个位于所述第二吊耳板与所述吊耳支架之间的第二耐磨垫。

25. 如权利要求 11 所述的吊耳组件，其中，所述横向延伸构件包括一根管子。

吊耳组件

技术领域

本发明总体上涉及车辆部件，尤其是涉及用于将车辆悬挂部件连接到车架上的吊耳组件。

背景技术

吊耳组件一般被用在各种车辆悬挂装置中，用以将车辆悬挂部件连接到车架上。常规的吊耳组件一般被用在板簧前悬挂装置中，但是一般不使用弹性体衬套。在常规的吊耳组件中，悬挂装置的侧向载荷通过非橡胶衬套的锥形承载而通过吊耳板得以承受。这些吊耳组件主要依赖衬套的性能和吊耳板的刚度来向悬挂装置提供横向和锥形刚度。

常规吊耳组件的一个公认问题是，它们无法有效地向悬挂装置提供足够的横向和锥形刚度，这主要是因为吊耳板之间的跨距较大。由于在衬套中的锥形挠曲和在吊耳板中的弯曲，常规组件会导致悬挂装置具有横向柔度。

为了提供这种横向刚度，常规的吊耳组件通常依赖于非橡胶衬套和/或吊耳板的均匀刚度和形状来抵抗侧向载荷。本领域中普通技术人员将会认识到，常规的吊耳组件需要坚固、坚硬、笨重并且由此昂贵的衬套和吊耳板。本领域中普通技术人员还将会认识到，用在常规组件中的非橡胶（即严格的金属）衬套无法提供垂直柔度。因此，常规的吊耳组件将在板簧中产生不希望存在的压缩应力。

在现有技术中不存在的另外一项内容是，常规的吊耳组件一般不包括用于在弹簧发生断裂的情况下有助于提供车辆控制的固有的冗余部件。采用常规吊耳组件的悬挂装置通常需要一个带有“军用包装”（**military wrap**）的额外板簧。本领域中普通技术人员将会认识到，这些以及类似的冗余部件会增加悬挂装置的成本、重量以及复杂度。

鉴于前述内容，所希望的是研发出这样一种吊耳组件，其向悬挂装置提供了足够的横向和锥形刚度。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其降低了用于抵抗侧向载荷而对衬套和吊耳板的均匀刚度和形状的依赖性。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其容许将更轻并且因此不太昂贵的衬套和吊耳板用作其中的组成部件。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其具有通用的弹性体衬套，带有被设置成增强垂直、锥形以及扭转性能的缺口。

还希望设计出这样一种吊耳组件，其容许在回弹过程中或者在悬垂状况下（即极限回弹状况下）的额外悬挂行程。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其包括轻并且由此成本低廉的冗余部件。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其中结合有固有的冗余部件。

还希望研发出这样一种吊耳组件，其可以适用于任何常规的板簧悬挂系统（前侧和/或后侧），并且位于板簧的前侧和/或后侧端部处。

通过下面的描述，本发明优选形式的这些和其它预期益处将变得明了。但是，将要明白的是，一种无法获得这些预期益处中每一个包括从下面描述中导出的那些益处中每一个的装置或者组件仍将适合于要求保护的本发明。所附权利要求而非这些预期益处，限定了本发明的主题。源自于本发明优选形式的任何和所有益处，并非本发明一般形式的必要条件。

发明内容

本发明涉及一种独特的吊耳组件。在其优选形式中，吊耳组件包括弹性体衬套，用以在不向相关联板簧产生压缩应力的条件下增大悬挂行程。这种吊耳组件最好还包括固有冗余部件。这种吊耳组件包括一个固定在两个耐磨垫与两个吊耳板之间的吊耳支架，和一个结合于其中的衬套。所述吊耳支架包括向下延伸的腿，这些腿作用于耐磨垫和吊耳板的接触表面，并且由此提供横向和锥形刚度。这些吊耳支架腿容许使用更为通用的弹性体衬套，具有被设置成增强垂直、扭转

以及锥形性能的缺口。所述弹性体衬套最好呈蝴蝶结状衬套形式。一个第一冗余部件呈在其一侧固定于吊耳板之间的横向延伸的吊耳挡块形式。该吊耳挡块优选呈管子形式，在板簧的相对侧翼发生断裂、车辆沿着一个第一方向移动并且车辆开始减速的情况下提供对车轴的纵向控制。就此而言，并且在所述情形之下，吊耳挡块将与所述吊耳支架腿发生接触。一个第二冗余部件呈指状物形式，形成了与所述吊耳挡块位于所述吊耳板的同一侧面上的吊耳板部分。所述指状物最好垂直向上延伸，并且在板簧的相对侧翼发生断裂、车辆沿着一个大体与所述第一方向相对的第二方向移动并且开始减速的情况下，与相邻车架导轨的底部发生接触。

附图说明

贯穿下面的描述，将参照附图中的视图进行，其中相同的主题具有相同的附图标记，并且其中：

图 1 是用于诸如轻型或者载重卡车这样车辆的悬挂系统的等轴视图，其中该悬挂系统包括有本发明中的新颖吊耳组件；

图 2 是图 1 中所示悬挂系统的正视图；

图 3 是一个按照本发明的原理构造而成的吊耳组件以及与其相关联的板簧远端部分的分解等轴视图；

图 4 是一个优选用作吊耳组件的部件的衬套的正视图；而

图 5 是图 4 中所示衬套的部分的正视图。

具体实施方式

图 1-2 示出了一个总体上由附图标记 40 指代的转向轴/前悬挂系统。将会看到并且明白的是，这种悬挂系统的构造在车辆的一侧与另外一侧完全相同。还将会明白的是，尽管构成本发明主题的吊耳组件被图示为位于所述悬挂系统中的板簧的后端部处，但是其同样适用于板簧的相对端部处。

还有，尽管图示出的实施例涉及一种组合式空气-机械悬挂装置，但是本领域中普通技术人员将会明白的是，本发明也同样适用于纯机械悬挂装置。再有，本发明并不局限于单片板簧悬挂装置，并且也并

不局限于如图中示出的前悬挂装置。

前悬挂系统 40 中的有效或者功能部件包括两个气垫 42-42 和两个单片板簧 44-44。各个单片板簧 44 均在其近端部处带有一个一体形成的卷耳 46。各个卷耳 46 被枢转式连接在一个总体由附图标记 48 指示的标准或者现有车架吊挂上。如图所示,车架吊挂 48 被安装在各个前后延伸的底架构件 50 上。各个底架构件 50 均被构造成一个常规的 C 形导轨。

上侧气垫支撑悬架 52 被安装在各个底架构件 50 上,并且在所图示的实施例中,被图示为位于车辆前轴 53 的一个端部上方和位于该侧的单片板簧 44 的上方。各个气垫 42 的顶部均被固连在其气垫支撑悬架 52 上。各个气垫 42 的下侧均被安装在一个气垫支撑垫 54 上,在所图示的实施例中,气垫支撑垫 54 被固连在从前悬挂系统 40 的一侧延伸至另外一侧的轴 53 上。如图所示,单片板簧 44 被设置在气垫支撑垫 54 与轴 53 之间。一般来说,所述单片板簧被以任何已知方式固连在车轴 53 上,比如利用螺栓 56-56,并且最好采取美国专利 No.5938221 中图示和描述的形式,该美国专利于 1999 年 8 月 17 日授权,通过参考将其中公开的内容结合入本发明。

在前悬挂系统 40 的各侧还包括有一个减震器 58。减震器 58 在其上端部处被枢转式连接在一个安装于车架构件 50 上的悬架 60 上,并且在其底端部处通过一个配件 64 固连在轴 53 上。

各个单片板簧 44 上具有一个卷耳 65b 的远端部 65a 通过一个新颖的吊耳组件 66 连接在车架 50 上。优选地,吊耳组件 66 包括一个牢固地安装于车架 50 上并且悬垂内侧吊耳板 69 和外侧吊耳板 70 的吊耳支架 68。

下面参照图 3,示出了一个由紧固件 74 安装于板簧卷耳 65b 之内并且位于吊耳板 69、70 之间的弹性(比如橡胶)衬套 72,带有如此设置的缺口,即使得这些缺口相互垂直间隔开。衬套 72 最好具有一种蝴蝶结状构造。紧固件 74 被插入穿过并且连接吊耳板 70、耐磨垫 76、安装于板簧卷耳 65b 中的衬套 72、耐磨垫 78 以及吊耳板 69。还示出

了一个即将由紧固件 82 安装于吊耳支架 68 之内并且位于吊耳板 69、70 与耐磨垫 76、78 之间的第二弹性体衬套 80，带有如此设置的缺口，即使得这些缺口相互垂直间隔开。衬套 80 也最好具有一种蝴蝶结状构造。紧固件 82 被插入穿过并且连接吊耳板 70、耐磨垫 76、衬套 80（安装入一个位于吊耳支架 68 之内的孔中）、耐磨垫 78 以及吊耳板 69。弹性体衬套 72、80 的功能方面将参照图 4-5 更为详细地进行讨论。

吊耳板 69、70 包括向上延伸的指状物 84、86，它们形成了所述吊耳板的部分并且位于其一侧上。图 3 示出了位于吊耳板 69、70 的优选轴侧的指状物 84、86。各个指状物 84、86 均提供了一个新颖的冗余部件，其中指状物 84、86 将在特定状况下与车架导轨 50 的底部发生接触，比如当同一侧的板簧的相对侧翼发生断裂时。尤其是，在板簧的相对侧翼发生断裂的情况下，吊耳板上的指状物 84、86 将与车架构件 50 的底部发生接触，并且防止当车辆大体沿着一个第一方向移动并且开始减速（比如刹车）时车轴 53 相对于底架过度地纵向运动。

例如，并且如图 3 中所示，当吊耳组件 66 将一个板簧的后端部连接到车架 50 上，并且吊耳板上的指状物 84、86 位于吊耳板 69、70 的车轴侧时，在位于车辆同一侧的板簧的前侧翼发生断裂的情况下，并且在车辆大体沿着一个向后方向反向行进且开始减速的情况下，吊耳板 69、70 将在紧固件 82 处发生枢转，直至指状物 84、86 接触在车架导轨 50 的底部上。

在所述吊耳组件将板簧的后端部连接到车架导轨上且被设置成使得所述吊耳板指状物位于吊耳板的车轴侧的情况下，并且在驾驶员侧（转向纵拉杆侧）的前侧翼失效的情况下，转向纵拉杆迫使车辆向左转向（用于在北美使用的一般右侧驾驶车辆）将导致轴在该侧向前滚动。在这种情况下，吊耳板指状物 84、86 将与车架导轨 50 的底部发生接触，用以防止任何超出制动点（即形成接触的点）之外的进一步运动。

另一方面，当吊耳组件 66 将板簧的前端部连接到车架 50 上并且吊耳板被设置成使得吊耳板指状物 84、86 位于这些吊耳板上最为接近

车轴的侧面上时，在位于车辆同一侧的板簧的后侧翼发生断裂的情况下，并且在车辆受驱动大体沿着一个前进方向行进且开始减速的情况下，这些吊耳板将在紧固件处发生枢转，直至向上延伸的指状物与车架导轨的底部发生接触，在这种情况下其是朝向车轴延伸的，其中所述紧固件将所述吊耳板枢转式连接在吊耳支架上。

在所述吊耳组件将板簧的前端部连接到车架导轨上且被设置成使得所述吊耳板指状物位于吊耳板的车轴侧的情况下，并且在位于驾驶员侧的后侧翼失效且车辆向右转向的情况下，将迫使车轴在该侧向后滚动。在这种情况下，吊耳板指状物 84、86 将与车架导轨 50 的底部发生接触，用以防止任何超过制动点（即形成接触的点）之外的进一步运动。

本领域中普通技术人员将会认识到，对轴运动的这种约束容许更好地对车辆进行转向控制。本领域中普通技术人员还将认识到，还会出现除前述之外的情况，并且工作过程将会不同。例如，所述吊耳板也可以被设置成使得所述吊耳板指状物位于这些吊耳板上最为远离车轴的侧面上，但是这种设置将提出新的设计问题并且将以对应的不同方式进行工作。其它变型也将影响工作过程。

吊耳支架 68 包括腿 88、90，它们提供了一个用于吊耳耐磨垫 76、78 的磨损表面和承载部位，并且相应地，提供了一个用于吊耳板 69、70 的承载部位。本领域中普通技术人员将会明白，侧向载荷由腿 88、90、耐磨垫 76、78 以及吊耳板 69、70 承受，由此提供了一个横向和锥形（相对于纵轴加以确定）刚性的系统。利用这种构造，衬套 72 无需通过锥形承载来承受侧向载荷，由此正如将要参照图 4-5 更为详细讨论的那样，容许所述衬套更为通用于适应其它载荷。本领域中普通技术人员还将明白，耐磨垫 76、78 进一步减轻了吊耳板 69、70、板簧卷耳 65b 以及吊耳支架 68 上的应力。

吊耳支架 68 上的腿 88、90 还提供了一个用于被图示为管子形式的横向延伸吊耳挡块 92 的承载部位。吊耳挡块 92 由紧固件 94 固定在吊耳板 69、70 之间，并且与吊耳板指状物 84、86 位于所述吊耳板的

同一侧。在优选情况下，吊耳挡块 92 位于吊耳板 69、70 上最为接近车轴的那一侧。吊耳挡块 92 还用作一个冗余部件，由此在车辆同一侧的板簧 44 的相对侧翼发生断裂的情况下提供对车轴的纵向控制。

就此而言，如图 3 中所示，当吊耳组件 66 将板簧的后端部连接到车架 50 上并且所述吊耳挡块位于吊耳板上最为接近车轴的那一侧时，在位于车辆同一侧的板簧的前侧翼发生断裂的情况下，并且在车辆受驱动大体沿着一个前进方向行进且开始减速的情况下，吊耳板 69、70 将在紧固件 82 处发生枢转，直至吊耳挡块 92 与吊耳支架 68 上的腿 88、90 发生接触。由此将防止进一步运动。

在所述吊耳组件将板簧的后端部连接到车架导轨上且被设置成使得所述吊耳挡块位于吊耳板的车轴侧的情况下，并且在驾驶员侧的前侧翼失效、车辆被向右转向（用于在北美使用的一般右侧驾驶车辆）的情况下，车轴将被迫在该侧向后滚动。在这种情况下，吊耳挡块 92 将与吊耳支架 68 上的腿 88、90 发生接触，用以防止任何超过制动点（即形成接触的点）之外的进一步运动。

另一方面，当吊耳组件 66 将板簧的前端部连接到车架 50 上并且被设置成使得所述吊耳挡块位于吊耳板的车轴侧时，在板簧的后侧翼发生断裂的情况下，并且在车辆大体沿着一个向后方向反向行进且开始减速的情况下，所述吊耳板将在紧固件处发生枢转，直至吊耳挡块 92 与吊耳支架 68 上的腿 88、90 发生接触，其中所述紧固件将所述吊耳板枢转式连接在所述吊耳支架上。由此防止了进一步运动。

在所述吊耳组件将板簧的前端部连接到车架导轨上且被设置成使得所述吊耳挡块位于吊耳板的轴侧的情况下，并且在驾驶员侧（转向纵拉杆侧）的后侧翼失效的情况下，转向纵拉杆迫使车辆向左转向（用于在北美使用的一般右侧驾驶车辆）将导致轴在该侧向前滚动。在这种情况下，吊耳挡块 92 将与吊耳支架 68 上的腿 88、90 发生接触，用以防止任何超过制动点（即形成接触的点）之外的进一步运动。

本领域中普通技术人员将会认识到，对轴运动的这种限制容许更好地对车辆进行转向控制。本领域中普通技术人员还将认识到，还会

出现除前述之外的情况，并且工作过程将会不同。例如，所述吊耳板也可以被设置成使得所述吊耳板指状物位于这些吊耳板上最为远离车轴的侧面上，但是这种设置将提出设计问题并且将以对应的不同方式进行工作。其它变型也将影响操作。

下面参照图 4-5，由于吊耳支架 68 上的腿 88、90 如前所述提供了用于抵抗侧向载荷的足够锥形刚度，所以优选并且图示出的弹性体衬套 72、80 可以分别被安装在吊耳支架 68 和板簧卷耳 65b 之内，并且仍旧获得足够的性能。如图 4-5 中所示，衬套 72、80 包括一个内侧金属套筒 96、一个包封该内侧金属套筒的弹性层 97 以及一个外侧金属套筒 98。弹性层 97 具有一种蝴蝶结状构造，并且两个垂直间隔开的缺口大体在衬套的上侧和下侧处被设置在该弹性层与外侧金属套筒 98 之间。

本领域中普通技术人员将会明白，存在于衬套 72、80 内部的缺口容许提高的垂直柔度，由此提供用于悬挂装置的额外垂直行程。更具体地说，这种额外的垂直悬挂行程有助于减小由于反向承载而导致弹簧受损的潜在可能性，与此同时，提供了更好的驾驶质量。本领域中普通技术人员还将认识到，由于弹簧材料中的应力限制，所以在弹簧的长度有限和难以获得预期的轴行程的情况下尤其需要这种垂直柔度。在混合式气垫悬挂装置中，比如在图 1 和 2 中示出的悬挂装置内，在回弹过程中，包括车轴悬垂时，气垫具有一种推动该弹簧使其反向的趋势。在这种情形下尤其需要这种垂直柔度。

本领域中普通技术人员还将认识到，蝴蝶结状衬套 72、80 中包封着内侧金属套筒 96 的弹性层 97 容许提高扭力柔度（相对于横轴加以限定）。更具体地说，由于所述衬套的抗扭刚度低，所以这种构造明显降低了悬挂装置的垂直辅助刚度。此外，弹性层 97 容许较大的扭转角，由此容许提高板簧的挠曲度。

本领域中普通技术人员还将明白，衬套 72、80 中包封着内侧金属套筒的弹性层 97 具有锥形柔度（相对于纵轴加以限定）。

尽管已经参照特定示例性状态对本发明进行了描述，但是将会明

白的是这些描述将不构成任何限制。相反，在不脱离本发明的实质精神和保护范围的条件下对示例性状态进行各种变型和修改，本发明的实质和范围由所附权利要求加以限定。还有，将会明白的是，任何所述变型和改进均将被本领域中普通技术人员看作所附权利要求中一个或者多个构件的等效方案，并且希望这些权利要求涵盖由法律所容许的最大范围。

一

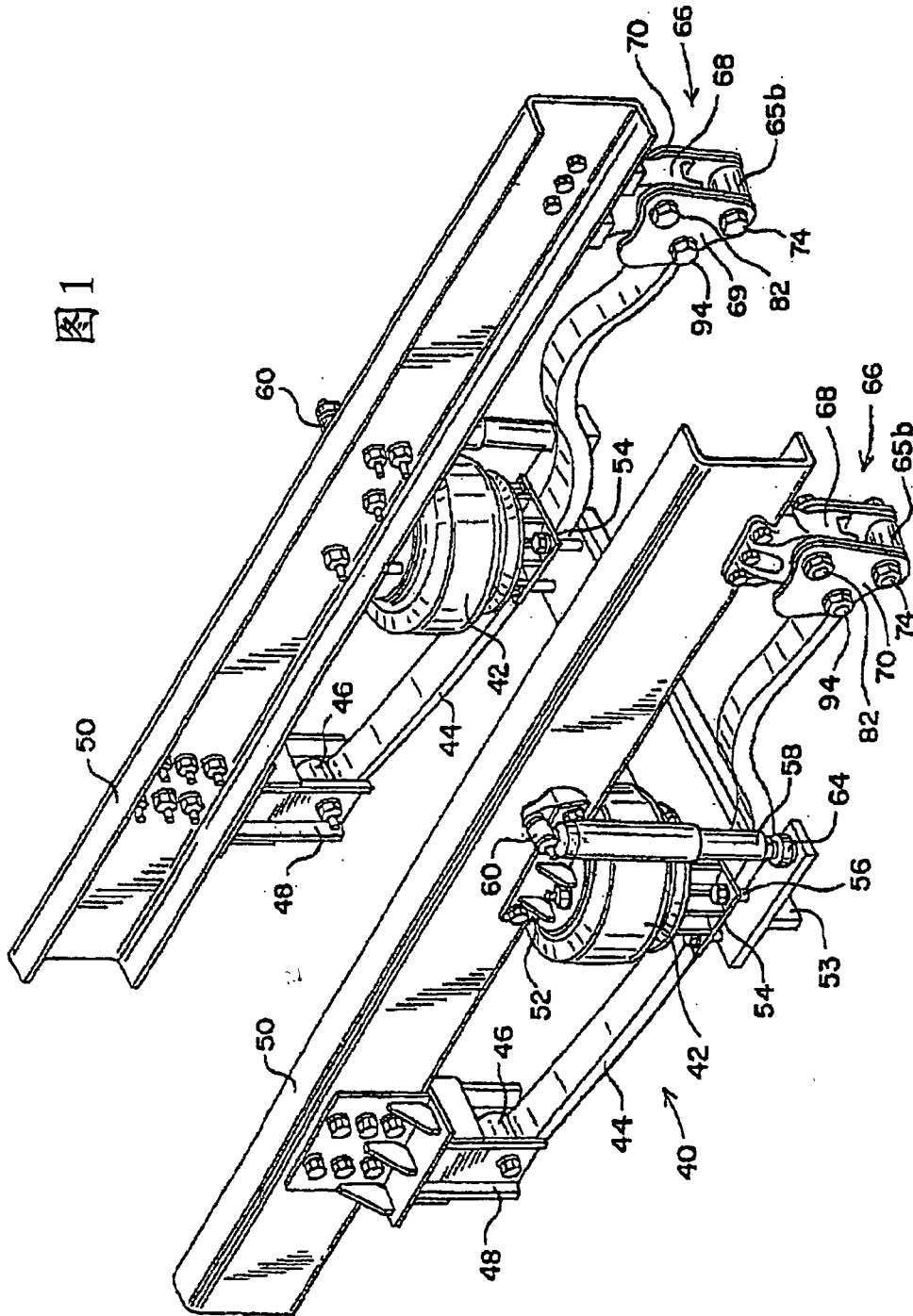


图 2

