



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102015363 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980116719. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 03. 09

B60N 2/22 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B60N 2/20 (2006. 01)

61/035005 2008. 03. 09 US

B60N 2/66 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/036488 2009. 03. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02009/114457 EN 2009. 09. 17

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 J·P·拉瓦尔 D·K·麦奎恩

S·E·莫里斯 N·L·约翰逊

A·L·布朗 P·W·亚历山大

G·L·琼斯 N·D·曼凯姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 原绍辉

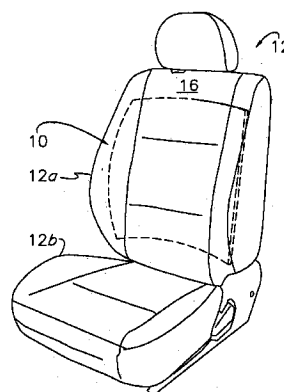
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

利用活性材料致动的可操作腰部支撑件

(57) 摘要

一种适于与限定第一表面状态的座椅靠背一起使用的可操作腰部支撑件,包括布置在所述靠背内并具有第一结构的结构,以及使用活性材料元件的致动器,所述活性材料元件构造成当被激活时引起所述结构获得第二结构。



1. 一种适于与座椅靠背一起使用的可操纵腰部支撑件，其中所述靠背限定了接合表面，并且所述表面具有第一状态，所述支撑件包括：

可重构的结构，其布置在所述靠背内，并具有相对于所述表面的第一位置、构造和方向；

致动器，其传动地连接至所述结构，并包括至少一个活性材料元件，该元件可操作以在暴露于激活信号或从激活信号断开时经历可逆的变化；

所述致动器构造成由于所述变化而引起或者使所述结构能达到第二位置、构造或方向，其中所述状态被改变。

2. 如权利要求1所述的支撑件，其中所述元件包括形状记忆型合金、电活性聚合物、压电组合物、磁限制、电限制材料或前述材料的组合。

3. 如权利要求2所述的支撑件，其中所述至少一个元件包括形状记忆型合金线，所述结构包括在第一协作构造中具有纵向交叠区域的至少一组横向箍筋，所述致动器传动地连接至所述箍筋，并构造成引起它们向内平移至第二协作构造，其中由于所述变化增大所述区域。

4. 如权利要求3所述的支撑件，其中所述箍筋是弓形的，以形成朝着所述第一构造的弹簧偏压。

5. 如权利要求3所述的支撑件，其中构造至少一个球-棘爪锁止机构，以接合所述箍筋从而在接合后将所述箍筋保持在所述第二构造中，所述元件还构造成由于所述变化脱离所述机构。

6. 如权利要求3所述的支撑件，其中所述箍筋可垂直平移，并且传动地连接至第二致动器。

7. 如权利要求1所述的支撑件，其中所述结构包括由横向框架构件携带并限定第一间隔的第一和第二滑块，以及在所述表面与所述滑块中间的浮动垫，所述致动器可操作以引起所述滑块相对移动，从而限定第二间隔，并且所述第二间隔引起所述浮动垫改变所述状态。

8. 如权利要求7所述的支撑件，其中所述滑块被至少一个弹簧朝着所述第一或第二间隔偏压。

9. 如权利要求1所述的支撑件，其中所述结构包括至少一个柔性构件，并且所述致动器构造成由于所述变化引起所述构件获得所述第二构造。

10. 如权利要求9所述的支撑件，其中所述致动器包括形状记忆型合金线，该合金线在中间连接至所述至少一个构件，并由横向间隔开的第一和第二滑轮携带，使得由于所述变化，所述合金线收缩，并且所述构件的中心凹陷。

11. 如权利要求10所述的支撑件，还包括含有第一和第二可移动块的锁止机构，其中所述块构造成有选择地接合所述合金线，以将所述结构保持在所述第二构造中。

12. 如权利要求11所述的支撑件，其中所述块被弹簧偏压向与所述合金线接合。

13. 如权利要求9所述的支撑件，其中所述致动器包括凸轮，所述活性材料元件可操作以由于所述变化引起所述凸轮旋转，并且所述凸轮的旋转引起所述结构获得所述第二构造。

14. 如权利要求13所述的支撑件，其中所述致动器还包括扭杆，该扭杆携带所述凸轮

以限定所述凸轮的枢转轴线，并可操作以在所述活性材料元件被引起变化时产生朝着所述第一构造的偏压力。

15. 如权利要求 9 所述的支撑件，其中所述致动器包括第一和第二滑件，该第一和第二滑件携带所述至少一个柔性构件，并传动地连接至所述至少一个活性材料元件，使得由于所述变化引起所述滑件相对平移，并且所述构件能够由于所述平移获得所述第二构造。

16. 如权利要求 15 所述的支撑件，其中所述滑件传动地连接至多个单独激活的形状记忆线，以协作地具有多个支撑位置。

17. 如权利要求 1 所述的支撑件，其中所述致动器包括多个自动功能元件，每个元件都传动地连接至所述结构的单独的部分，并且所述元件协调地构造成顺序地移动所述部分。

18. 如权利要求 17 所述的支撑件，其中所述结构传动地连接至多个压电元件，并且所述元件和结构协作地构造成在所述表面中产生驻波或行波。

19. 如权利要求 1 所述的支撑件，还包括锁止机构，该锁止机构构造成当所述变化退回时接合所述结构并从而保持所述结构处于所述第二位置、构造或方向。

20. 如权利要求 19 所述的支撑件，其中所述机构包括第二活性材料元件，该元件可操作以在暴露于激活信号时经历第二变化，并构造成由于所述变化引起所述机构脱离所述结构。

21. 如权利要求 1 所述的支撑件，还包括：

复位机构，其传动地连接至所述结构以对抗所述致动器，并产生小于所述致动力的偏置力，使得当所述元件去激活时所述机构引起所述结构移到所述第一位置，并在所述元件被激活时允许所述致动器驱动所述结构至所述第二位置。

22. 如权利要求 1 所述的支撑件，其中所述致动器还包括与所述结构相对地连接至所述元件的过载保护器，其构造成当所述元件被激活并且所述结构无法移动时提供第二工作输出路径。

23. 一种可自动调整的座椅腰部支撑系统，所述系统包括：

限定接合表面的座椅靠背，其中所述表面具有第一状态；

容纳在所述靠背中的结构，具有相对于所述表面的第一位置、构造和方向；

致动器，其传动地连接至所述结构，并包括形状记忆型材料元件，该元件可操作以在暴露于激活信号或从激活信号断开时经历可逆变化，其中所述致动器构造成由于所述变化引起所述结构移向第二位置、构造或方向，其中所述状态被改变；

通信地连接至所述致动器的控制器；以及

传感器，其通信地连接至所述控制器，并可操作以检测外部条件；

所述控制器和传感器协作地构造成仅在检测到所述外部条件时自动地引起所述变化。

利用活性材料致动的可操作腰部支撑件

背景技术

[0001] 1. 发明的技术领域

[0002] 本公开总地涉及适于与座椅靠背一起使用的腰部支撑件，及其涉及具有基于活性材料的致动器的可操纵腰部支撑件，所述基于活性材料的致动器可操作以改变座椅靠背的状态。

[0003] 2. 现有技术讨论

[0004] 腰部支撑件集成在座椅靠背内，以便给乘客提供结构性功能和支撑。例如，在汽车设置中，腰部支撑件通常包括多个弹簧张紧横向构件，该横向构件跨越座椅框架的横向直立导轨。尽管是柔性的，但是传统的腰部支撑件通常对所有人都只有一种尺寸的结构，给不同体形和喜好的乘客带来了问题。因此，本领域内发展了可操纵的腰部支撑件；但是，部分地由于复杂机构、机电（例如，电机、电磁等）、气动/液压（例如，气囊、空气缸等）和手动致动器的使用，这些类的腰部支撑件获得了最小的应用和使用。

发明内容

[0005] 本发明解决了这些问题，并叙述了使用活性材料致动的可操作腰部支撑件。本发明通过提供可根据乘客的体形和喜好来调整的座椅靠背而具有提高乘客运动学、人体工程学和舒适性。在优选实施例中，本发明的腰部支撑件具有按摩功能。最后，在汽车设置中，该发明还提供了一种用于在碰撞事件期间改变作用在带安全带的乘客身上的力分布从而改变其运动学的装置。

[0006] 通常，可操纵腰部支撑件适于与限定具有第一状态的接合表面的座椅靠背一起使用。所述支撑包括布置在所述靠背内、并具有相对于所述表面的第一位置、构造和方向。致动器传动地连接至所述结构，并包括至少一个活性材料元件。所述元件构造成由于所述变化引起或使所述结构能获得第二位置、结构或方向，其中所述状态被改变。

[0007] 参考下面本公开及其中包括的实例的各种特征的详细描述可更加容易地理解本公开。

附图说明

[0008] 下面参考示例性比例的附图特征，详细描述本发明的优选实施例，其中：

[0009] 图 1 为具有靠背和椅座的汽车座椅的透视图，特别示出了根据本发明优选实施例的布置在靠背内的可操纵腰部支撑件；

[0010] 图 2 为座椅框架和根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的透视图，所述可腰部支撑件包括横向延伸穿过靠背框架的多组交叠的箍筋 22；

[0011] 图 2a 为图 2 中所示一组箍筋 22 的正视图，特别示出了根据本发明优选实施例的形状记忆型合金线致动器；

[0012] 图 2b 为图 2 中所示一组箍筋 22 的俯视图，特别示出了根据本发明优选实施例的球-棘爪锁上机构以及用于致动和松开所述机构的单线；

[0013] 图 3 为根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的俯视图，包括被形状记忆线及与对抗该线的偏压弹簧互连并传动地连接的第一和第二滑动块，和由所述块接合的浮动垫；

[0014] 图 4 为根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的正视图，包括固定板、接合所述板的第一和第二滑件、以及互连并传动地连接至所述滑件的形状记忆线致动器；

[0015] 图 4a 为图 4 中所示支撑件的正视图，其中所述滑件已经被致动；

[0016] 图 4b 为图 4 中所示根据本发明优选实施例的可操纵支撑件的后视图，其中所述滑件传动地连接至第一和第二线支撑器并携带柱；

[0017] 图 4c 为根据本发明优选实施例的由单柱携带的多线致动器的正视图；

[0018] 图 5 为根据本发明优选实施例的座椅靠背和可操纵腰部支撑件的俯视图，所述支撑件包括抗柔板结构和 SMA 驱动的螺丝致动器，所述抗柔性板结构具有向下弯的构造，并与椅座共同延伸，所述致动器具有可动推动螺母，当它们平移时，所述螺母进一步弯曲所述结构；

[0019] 图 6 为根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的顶视图，包括柔性板、弓弦线致动器以及放大图示的过载保护器；

[0020] 图 6a 为根据本发明优选实施例的双块锁止机构的视图，其构造成接合和移除如图 6 中所示线致动器的松弛；

[0021] 图 7 为根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的视图，包括垂直扭杆、凸轮和形状记忆型线致动器。

[0022] 图 7a 为图 7 中所示凸轮接合座椅靠背的表面的顶视图；

[0023] 图 8 为根据本发明优选实施例的可操纵腰部支撑件的顶视图，包括通过单个形状记忆型线致动器传动地连接并可被其重构的第一和第二柔性构件，其中所述致动器包括复位弹簧和锁止机构；

[0024] 图 9 为根据本发明优选实施例的座椅靠背框架和可操纵腰部支撑件的视图，所述支撑件包括结构和接合所述结构的多个压电元件；

[0025] 图 10 为图 1 中所示根据本发明优选实施例的座椅和支撑件的正视图，进一步示出了电源和通信地连接在电源上的输入装置；以及

[0026] 图 10a 为图 10 中所示根据本发明优选实施例的支撑件的局部正视图，其中所述输入装置被控制器及第一和第二传感器替代。

具体实施方式

[0027] 下面优选实施例的描述实质上仅仅是示意性的，而不是以任何方式限制本发明及其应用或使用。参考汽车座椅（图 1-10a）描述和图示本发明；但是，应当理解，本发明的效果可用于各种其它类的座椅（或家具），包括斜靠沙发、飞机座椅和儿童座椅。本发明一般地描述适于与包括靠背 12a 和椅座 12b 的座椅 12（图 1）一起使用的可操纵腰部支撑系统（即，“支撑件”）10。支撑 10 传动地连接至能够快速产生可测量位移的活性材料元件 14，以便通过该元件可产生几何结构（例如，方向等）的变化。

[0028] 本文所使用的术语“活性材料”应当给予其本领域普通技术人员所理解的普通含义，包括在暴露于外部信号源时于基本（例如，化学的或内在物理的）特性方面展现

可逆变化的任意材料或复合材料。用于本发明的适当活性材料包括但不限于，形状记忆合金、铁磁形状记忆合金、形状记忆型聚合物、电活性聚合物 (EAP) 和压电陶瓷。应当清楚，这些类型的活性材料具有快速移位、或者记忆其原始形状和 / 或弹性模量的能力，所述形状和 / 或弹性模量后面可通过应用外部刺激而恢复。这样，原始形状的变形是暂时的情况。在这种方式下，由这些材料组成的元件可响应刺激信号的应用或移除 (依赖于材料和其使用的形式) 变为特定的形状。

[0029] 更特别地，形状记忆合金 (SMA) 通常指的是具有在经受适当的热刺激时返回某些之前限定的形状或尺寸的能力的一组金属材料。形状记忆合金能够经历相变，其中，它们的屈服强度、刚度、尺度和 / 或形状随着温度的变化而改变。术语“屈服强度”指的是材料的应力和应变比例发生特定偏离时的应力。通常，在低温或马氏体相态中，形状记忆合金可伪塑性变形，当暴露于一些更高的温度时会变回奥氏体相态或母相，返回其变形之前的形状。仅在加热时具有这种形状记忆效果的材料称作具有单向形状记忆。在重新冷却时也具有形状记忆的材料称为具有双向形状记忆行为。

[0030] 形状记忆合金存在于几个不同的依赖于温度的相态。这些相态最常用的为上述所谓的马氏体和奥氏体。在下面的描述中，马氏体相态通常指的是更易变形、温度较低的相态，而奥氏体相态指的是更坚硬、温度较高的相态。当形状记忆合金处于马氏体相态并被加热时，它开始变为奥氏体相态。通常开始这种现象时的温度被称为奥氏体起始温度 (A_s)。这种现象结束时的温度称为奥氏体结束温度 (A_f)。

[0031] 当形状记忆合金处于奥氏体相态并被冷却时，它开始变为马氏体相态，这种开始时的温度称为马氏体起始温度 (M_s)。奥氏体完成结束转变为马氏体时的温度称为马氏体结束温度 (M_f)。通常，形状记忆合金在马氏体相态时比较软并且更易变形，在奥氏体相态时更硬、刚度更大和 / 或刚性更大。考虑到上述内容，与形状记忆合金一起使用的适当激活信号为具有引起在马氏体与奥氏体相态之间转化的量级的热激活信号。

[0032] 依赖于合金成分和处理历史，形状记忆合金可具有单向形状记忆效应、内在的双向形状记忆效应或外在双向形状记忆效应。退火的形状记忆合金通常只具有单向形状记忆效应。形状记忆型材料低温变形之后的充分加热会促使马氏体到奥氏体的转变，材料将恢复其原始的退火形状。因此，单向形状记忆效应仅在加热时发现。包括具有单向记忆效应的形状记忆合金成分的活性材料不会自动地改变，如果判断需要重置装置同样需要外部的机械力。

[0033] 内在和外在双向形状记忆型材料的特征在于，加热时从马氏体相态到奥氏体相态的形状变化以及冷却时从奥氏体相态回到马氏体相态的形状变化。具有内在形状记忆效应的活性材料由因上述相位变化引起活性材料自动改变自身的形状记忆合金成分制成。必须通过处理而在形状记忆材料内引起内在双向形状记忆行为。这种处理包括处于马氏体相态时材料的极限变形、约束或负载下的加热 - 冷却、或表面改性，例如激光退火、磨光或喷丸硬化。一旦所述材料锻制成具有双向形状记忆效应，那么低高温状态之间的形状变化通常是可逆的，并且在大量的热循环中是持续的。相反，具有外在双向形状记忆效应的活性材料是将具有单向效应的形状记忆合金成分与提供改变原始形状的恢复力的其它元件相组合的复合或多组分材料。

[0034] 通过稍微改变合金的成分和通过的热处理，可调整加热期间形状记忆合金记

忆其高温形态时的温度。例如，在镍-钛形状记忆型合金中，其可从约 100℃ 以上变为 -100℃ 以下。形状恢复过程仅发生在几度的范围内，依据期望应用和合金成分，变化的开始或结束可控制在一度或两度内。形状记忆型合金的机械特性在跨越其变形的温度范围内变化显著，通常给系统提供了形状记忆效应、超弹性效应和高阻尼能力。

[0035] 适当的形状记忆型合金材料包括，但不限于，镍-钛基合金、铌-钛基合金、镍-铝基合金、镍-镓基合金、铜基合金（例如，铜-锌合金、铜-铝合金、铜-金和铜-锡合金）、金-镉基合金、银-镉基合金、铟-镉基合金、锰-铜基合金、铁-铂基合金、铁-钨基合金等。所述合金可为二元的、三元的或任意更高阶的，只要该合金成分具有形状记忆效应，即，改变形状方向、阻尼能力等即可。

[0036] 应当清楚，SMA 在加热超过其马氏体到奥氏体的变化温度时，模量增加 2.5 倍，尺寸变化（处于马氏体相态时引起的伪塑性变形的恢复）高达 8%（依赖于预应变的大小）。应当清楚，热诱发 SMA 相态变化是单向的，使得一旦移除了应用场，就会需要偏压力回复机构（例如弹簧）使 SMA 恢复其起始结构。可使用焦耳加热以使整个系统电子可控。

[0037] 但是，SMA 中由 SMA 的加载和卸载（当在超过 A_f 的温度时）引起相态变化而产生的应力本质上是双向的。也就是说，当 SMA 处于奥氏体相态时，充分应力的应用会引起它变为较低模量的马氏体相态，其中它可展现高达 8% 的“超弹性”变形。所施应力的去除会引起 SMA 转换回其奥氏体相态，这样恢复其起始形状和较高模量。

[0038] 铁磁 SMA (FSMA) 为 SMA 的子类。这些材料表现类似于具有应力或热引起在马氏体与奥氏体之间的相态变化的传统的 SMA 材料。另外，FSMA 是铁磁性的具有强烈的磁晶体各向异性，允许外磁场影响与场方向 / 部分一致的马氏体变量。当移除磁场时，材料可具有全双向、部分双向或单向形状记忆。对于部分或单向形状记忆，外部刺激、温度、磁场或应用可允许材料返回其起始状态。完美的双向形状记忆可用于具有连续功率供应的比例控制。单向形状记忆最有益于轨道填充应用。在汽车应用中，外部磁场通常通过软磁芯电磁体产生，但是也可使用一对亥姆霍兹线圈以作快速响应。

[0039] 电活性聚合物包括响应于电场或机械场而具有压电、热电或电致伸缩特性的那些聚合物材料。电致伸缩-嫁接的弹性体的实例为压电聚乙烯（亚乙烯基氟-三氟-乙烯）共聚物。该化合物具有产生多种铁电-电致伸缩分子组合系统的能力。这些可操作为压电传感器甚至是电致伸缩致动器。

[0040] 适于用作电活性聚合物的适当材料可包括响应于静电力而变形或其变形导致电场变化的任意基本绝缘的聚合物或橡胶（或其组合物）。适于用作预应变聚合物的典型材料包括硅酮弹性体、丙烯酸系弹性体、聚亚安酯、热塑性弹性体、包括 PVDF 的共聚物、压敏粘合剂、含氟弹性体、包括硅和半丙烯酸的聚合物等。例如，包括硅和半丙烯酸的聚合物可包括含有硅和半丙烯酸的共聚物、含有硅酮弹性体和丙烯酸系弹性体的聚合物共混物。

[0041] 用作电活性聚合物的材料可基于一种或多种材料特性来选择，例如高电击穿强度、低弹性模量（对于大变形）、高介电常数等。在一个实施例中，所述聚合物选择成使得具有最大约 100MPa 的弹性模量。在另一实施例中，所述聚合物选择成使得具有在约 0.05MPa 与约 10MPa 之间的最大致动压力，优选在约 0.3MPa 与约 3MPa 之间。在另一实

施例中，所述聚合物选择成使得具有在约 2 与约 20 之间的介电常数，优选在约 2.5 与 12 之间。本公开不意图限制为这些范围。理想地，如果所述材料既具有高介电常数又具有高介电强度，那么具有比上面给定范围更高的介电常数的材料是期望的。关于本发明，应当清楚，电活性聚合物可制造和实现为限定了低于 50 微米的优选厚度的薄膜。

[0042] 由于电活性聚合物可在高应变时偏转，所以连接至聚合物的电极应当也偏转，而不包括机械或电性能。通常，适于使用的电极可为任意的形状和材料，只要这些电极能够向电活性聚合物供应适当电压或从其接收适当电压。所述电压可为恒定的或者随着时间变化的。在一个实施例中，电极粘结至聚合物的表面。粘结至聚合物的电极优选为顺从的和遵循所述聚合物的形状变化。因此，本公开可包括遵循其连接的电活性聚合物的形状的顺从电极。所述电极可仅应用于电活性聚合物的一部分，限定了根据其几何形状的有效面积。适于与本公开一起使用的各类电极包括含有金属线和电量分布层的结构性电极、含有在平面尺寸以外变化的纹理电极、导电油脂（例如碳油脂或银油脂）、胶状悬液、高纵横比导电材料（例如碳纤维和碳纳米管）、以及离子导电材料的混合物。

[0043] 用于本公开的电极的材料可变化。电极中使用的适当材料可包括石墨、碳黑、胶状悬液、包括银和金的薄金属、银充或碳充凝胶体和聚合物、以及离子或电子导电聚合物。应当理解，某些电极材料可同特定的聚合物良好地工作，而与其它聚合物无法良好工作。例如，碳纤维与丙烯酸系弹性聚合物可良好工作，但与碳酮聚合物无法良好工作。

[0044] 最后，应当清楚，压电陶瓷也可用于在施加电荷时产生力或变形。PZT 陶瓷含有铁电和石英材料，这些材料被切割、研磨、磨光和其它方式形制成期望的结构及公差。铁电材料包括钛酸钡、钛酸铋、铋镁酸铅、偏铋酸铅、铋镍酸铅、钛锌酸铅 (PZT)、钛锆酸铅镧 (PLZT) 和钛锆酸铋铅 (PNZT)。通过喷涂或网印工艺实施电极，然后通过还原工艺设置区块，在所述还原工艺中，其呈现了宏观的压电特性。多层压电致动器通常需要箔铸造工艺，该工艺允许层厚度低至 $20\ \mu\text{m}$ 。这里，电极是网印的，薄板被层叠，压制工艺提高了未启用陶瓷的密度，去除了各层之间捕集的空气。最后的步骤包括燃掉粘结剂、在 1100°C 以下的温度烧结（混烧）、引线终端以及还原。

[0045] 参考图 1-10a，示出了汽车座椅靠背 12a 使用的可操纵腰部支撑件 10，所述靠背 12a 限定了外部接合表面 16（图 1）。支撑 10 包括致动器 18，该致动器 18 可操作以自动地改变状态，例如表面 16 的几何构造或刚度。

[0046] 图 2-2b 中，支撑件 10 包括布置在靠背 12a 中的可动结构（或“板”）20。结构 20 由足以支撑乘客的静止负载的材料形成，由本领域的技术人员可容易地确定。结构 20 可被缓冲层（例如，垫）和舒适的外罩覆盖，或者可与其一体地形成，并能够相对于表面 16 在第一和第二位置（例如，形状、构造、方向等）之间直线地或旋转地移动、重构、变换等。每个位置都优选可操作，以改变表面 16 的现有状态。

[0047] 如前所述，致动器 18 包括活性材料元件 14，当暴露于激活信号或从激活信号断开时，该元件 14 可操作以经受基础特性的可逆变化。除此以外，元件 14 可包括形状记忆合金、电活性聚合物、压电合成物、磁限制、电限制材料或上述材料的组合。元件 14 具有充足的致动力，以便在激活时引起支撑 10 移动、复位、或重构，或者可构造成直接或间接地驱动操作。在线形式中，应当清楚，本领域的技术人员基于使用的活性材料可

容易地确定元件 14 实施致动力所必需的规格、截面积、长度和 / 或其它构造, 因此, 这里不详细描述选择标准。例如, 在图 2-4、6-8 和 10 中, 总地示出了由线性动作的 SMA 线 14 组成的致动器 18, 其中术语“线”以非限制性的理解来使用, 包括其它等效几何结构, 例如束、编织物、线缆、绳索、链条、带子等。

[0048] 为了规定的力和移位性能, 致动器 18 可包括多个活性材料元件 14, 这些元件 14 构造成电地或机械地串联或并联, 并以伸缩式、层叠式或交错式构造机械地连接(图 9)。在操作期间, 可通过软件正时、电路正时、和外部或致动引起的电接触改变其电构造。

[0049] 更特别地, 在第一实施例中, 所述结构 20 包括在第一协作构造中具有纵向交叠区域的至少一组横向箍筋 22。如图 2-2b 中所示, 致动器 18 传动地连接至箍筋 22, 并构造成使得它们向内移动至第二协作构造, 其中面积是增大的。箍筋 22 优选是弓形的(图 2b), 以具有朝向向外构造的弹簧偏压, 并可以是固定的或可垂直平移的。此外, 应当清楚, 第一与第二组箍筋 22 可正交地定向, 并传动地连接至单独的致动器 18, 以具有四向调节性。

[0050] 在图 3 所示的另一实施例中, 结构 20 包括由靠背框架 28 的横向构件 26(显示为弧形)携带的第一和第二滑块 24。滑块 24 限定了间隔, 浮动垫 30 位于表面 16 与滑块 24 的中间。致动器 18 可操作, 以引起滑块 24 相对平移, 从而限定第二间隔, 第二间隔引起所述垫 30 改变其状态。例如, 如图 3 中所示, 线 14 的活动引起滑块 24 向内行进, 引起浮动垫 30 朝着表面 16 突出。如图所示, 滑块 24 优选被至少一个压缩(或延伸)弹簧 32 朝着第一或第二间隔偏压。

[0051] 在第二实施例中, 致动器 18 包括携带至少一个柔性构件 36(例如, 所示通常为弓形的线框架)的第一和第二滑件 34。所述滑件 34 可传动地连接至至少一个形状记忆线 14, 使得当线 14 被激活时, 引起滑件 34 相对平移。由于向内的平移, 构件 36 能够获得第二更加弓形的构造。如图 4b、c 所示, 滑件 34 可传动地连接至多个单独激活的形状记忆线 14, 以便协调地提供多个支撑位置。图 4c 示出了由单柱 38 携带的三个线致动器 14(其中中间的连接至两个滑件 34), 使得可获得四个位置, 其中通过使所有三个线 14 都处于不活动的或松弛状态来提供一个位置。

[0052] 类似地, 如图 5 所示, 跨越靠背大部分宽度的弯板 40 可通过螺丝致动器 18 紧固在第一位置, 并在中间锚定至座椅框架 28。弯板 40 驱动在板 / 致动器与表面 16 中间的柔性构件 36。更特别地, 致动器 18 包括螺杆 42、第一和第二推动螺母 44、优选至少一个连接到座椅框架 28 的轴承 46、以及活性材料(例如, SMA)基驱动件 48。驱动件 48 构造成在被激活时有选择地引起螺杆 42 旋转, 并可使用卷绕的 SMA、多个同步 PZT 等。可选地, 螺丝致动器 18 可由乘客手动地驱动, 其中 SMA 元件 14 通过帮助柔性构件 36 的弯曲而帮助该动作。螺母 44 在外部布置在板 40 的附近, 它们具有防止板 40 伸直的硬止动块。当旋转时, 杆 42 引起螺母 44 相对于靠背 12a 的中线向内或向外平移。这引起板 40 进一步弯曲或变直, 从而分别允许表面 16 凹陷或变硬。最后, 应当清楚, 可设置其它活性材料元件, 例如跨越弯板的形状记忆线, 以辅助驱动件引起板 40 的弯曲。

[0053] 在另一实例中, 致动器 18 包括在中间连接至柔性构件 36 的形状记忆合金线 14, 该线优选缠绕第一和第二横向间隔开的滑轮 50, 以增大线长度(图 6)。当线 14 被引起

收缩时, 构件 36 的中心被使得凹陷; 应当清楚, 构件 36 可在其末端固定(到靠背框架 28 的垂直轨)或自由。如图 6 中所示, 线 14 连接至固定锚, 例如座椅框架 28, 并与构件 36 形成顶点和弓弦构造。在该构造中, 应当清楚, 由于具有三角关系, 所以线激活导致在顶点的放大位移。替代构造以虚线示出(图 6), 其中线 14 在通常为弓形的构件 36 之前; 这里, 激活引起构件 36 变直, 表面 16 变硬。

[0054] 如图 6 中所示, 致动器 18 还可但非必须, 包括连接到与结构 20 相对的元件 14 的过载保护器 52。所述过载保护器 52 构造成在元件 14 被激活但是结构 20 无法移动时提供第二输出路径。在所示实施例中, 过载保护器 52 包括串联至元件 14 的拉伸弹簧 54。弹簧 54 伸展到应用对应于如下负载水平的预载的位置, 这里应当清楚, 该负载水平使得致动器元件 14 如果被阻止会开始经受过大的力。结果, 元件 14 的激活会首先施加试图操纵结构 20 的力, 但是如果该力水平超过弹簧 54 中的预载(例如, 支撑 10 被阻止), 那么线 14 相反会进一步伸展弹簧 54, 从而保护致动器 18 的完整性。

[0055] 优选的保护器 52 提供了机械优点, 为此, 还可包括在元件 14 与弹簧 54 中间的杠杆 56(图 6)。杠杆 56 限定了第一和第二臂 56a、b 和枢转轴线。元件 14 连接到臂 56a、b 之一, 以便从轴线间隔开第一距离。弹簧 54 连接到另一臂, 并从轴线间隔开比第一距离大的第二距离, 以便增大进一步伸展弹簧 54 所需要的过载力。

[0056] 在图 7 所示的再一实例中, 致动器 18 可包括构造成有选择地接合表面 16 的凸轮 58。更特别地, 活性材料元件 14 可操作, 以便在被激活时引起凸轮 58 旋转, 并且凸轮 58 的旋转引起结构 20 获得第二构造。优选的致动器 18 还包括携带凸轮 58 的扭杆 60, 以限定凸轮 58 的枢转轴线(图 7)。杆 60 固定地连接至靠背框架 28 的上横杆, 以便在凸轮 58 旋转时产生朝向第一构造的偏置力。在这方面, 致动器 18 还具有在活性材料元件 14 与结构 20 中间的存储能量元件(图 7)。所述存储能量元件可操作, 以便在活性材料元件 14 被激活时释放存储的能量。在这些构造中, 单独的活性材料元件的激活用以释放或开启结构 20, 例如, 以便允许其通过致动器 18 的旋转。

[0057] 应当清楚, 当材料变得去激活时, 可被动地实施结构 20 的恢复, 例如, 通过手动操作, 或者乘客的静止载荷; 或者通过双向形状记忆型元件 14 而主动地实施。但是, 在元件 14 具有单向致动时, 优选设置分离的复位机构(即, “恢复”)62, 以产生朝向回位的偏置力。因此, 复位机构 62 也传动地连接至结构 20, 并与致动器 18 对抗地作用。如实施例中所示, 复位机构 62 可由压缩、延伸或扭转弹簧, 弹性体, 气动/液压弹簧, 弹性体部件和其它活性材料元件等。

[0058] 例如, 在图 3 和 7 中, 复位机构 62 分别为压缩和拉伸弹簧(作为扭杆的附加)。拉伸弹簧 62 传动地连接至结构构件, 该结构构件固定地连接至扭杆 60。当致动器 18 引起结构 20 沿第一方向摆动时, 使得弹簧 62 通过伸展储存能量。因此, 元件 14 产生的致动力大于弹簧 62 的弹性恢复力以及系统中具有的任意其它能量存储元件产生的恢复力或扭矩, 例如图 7 中扭杆产生的扭矩。当去激活(和释放)时, 弹簧 62 产生的恢复力以及系统中任意其它能量存储元件(例如图 7 中的扭矩)产生的恢复力或扭矩克服去激活线 14 的无弹性阻力, 使得引起线 14 伸展, 结构 20 摆回初始位置。这里, 应当清楚, 该重置过程期间线 14 经受的应力加速了回到马氏体状态的相态变化。

[0059] 如前所述, 优选的系统 10 包括连接至致动器的零动力保持锁止机构 64。锁止机

构 64 将结构 20 保持在操纵位置上，即便是在致动器元件 14 去激活之后。如前所述，在使用存储能量致动的情况下，锁止机构 64 用于将结构 20 保持在常规位置，用作致动器的释放装置。

[0060] 图 7 中，锁止机构 64 包括与扭杆 60 同心对齐的“有齿”齿轮 66，和轴线。棘爪 60 可操作以有选择地接合齿轮 66，从而阻止相对运动。活性材料元件（例如，SMA 线）连接至棘爪 68，并构造成使得棘爪 68 脱离齿轮。最后，棘爪复位器（例如，延伸、压缩或扭转弹簧等）72 起对抗作用以脱离元件 70，以将机构 64 朝着接合的位置偏压。

[0061] 参考图 2b，锁止机构 64 可包括至少一个球 74 和棘爪 76，棘爪 76 构造成接合第二箍筋 22 以将箍筋 22 保持在第二构造中。这里应当清楚，单个形状记忆型线 14 可构造成脱离所述机构 64，并在热循环期间致动所述支撑件。如该附图中所示，线 14 通过首先收缩以向下拉球 74 然后进一步向内拉箍筋 22 来实现该目的；因此，线 14 在由箍筋 22 限定的通道（例如，由球-棘爪限定的一系列通孔）内绷紧。可选地，可使用单独的 SMA 线来释放棘爪和改变箍筋的位置。

[0062] 在另一实施例中，锁止机构 64 可包括第一和第二可移动块 78，如图 6a 中所示。所述块 78 构造成有选择地接合线 14。更优选地，在该构造中，线 14 包括接合块 78 的高屈服能力的被动部分 79（例如，钢或凯夫拉尔绳）。在相对侧，所述部分 79 连接至输出负载和 SMA 线 14。结构 20 结果保持在第二构造中，即便是线 14 恢复其去激活长度。最后，设置至少一个拉伸弹簧 80 以将块 78 朝着与线 14 接合来偏压（图 6a）。

[0063] 图 8 示出了可操纵腰部支撑件 10 的另一实例，包括传动地连接至单个形状记忆线 14 并可通过其重构的第一和第二柔性构件 82（例如，弯成弓形的铰链-铰链或铰链-固定的屈曲金属板）。构件 82 于其外端固定至固定结构，例如靠背框架 28 的垂直轨。当通过线 14 的激活被进一步弯曲时，构件 82 接合表面 16 以改变其状态。致动器 18 优选还包括前述复位拉伸弹簧 62 和球-棘爪锁止机构 64。这里，锁止机构 64 还用于导向。最后，应当清楚，可使用单线致动器 18 来解锁和致动。

[0064] 在本发明的另一方面，致动器 18 可包括多个自动功能元件 14，其中每个元件 14 都传动地连接至结构 20 的单独的部分/构件。元件 14 协作地构造成顺序地以受控或随机方式移动所述部分。例如，图 9 中，柔性结构 20 传动地连接至多个压电元件 14，并且元件 14 和结构 20 共同地构造成在表面 16 中产生驻波或行波。结构 20 优选构造成放大和削弱所述波。在该构造中，应当清楚，可使用软件或电路正时来协调所述元件 14。

[0065] 参考图 10 和 10a，可清楚，信号源 84（例如，电源）通讯地连接至元件 14，并可操作以产生激活元件 14 的适当激活信号。例如，在汽车设置中应用焦耳加热信号，源 84 可由含有蓄电池的车辆充电系统构成，元件 14 可通过引线 86 或通过适当的短波无线通信（例如，RF 等）与该系统互连。可选地，源 84 可包括由低电流源供给的供应的电容，例如，相对于表面 16 可操作地定位的多个压电元件，以便独立。通过供给延长的一段时间，电容可操作以快速释放用于致动的足够电流。可使用通信地连接到元件 14 和源 84 的开关或其它输入装置 88 来关闭电路，导致相应元件的激活。

[0066] 更优选地，可由控制器 90 和通信地连接至控制器 90 的至少一个传感器 92（图 10a）来替代或补充开关 88。控制器 90 和传感器 92 共同地构造成在检测到预定条件时有选择地引起致动。例如，预见到，至少一个车辆碰撞传感器 92 可能被使用时，使得控制

器 90 能够检测实际的和 / 或预测逼近的碰撞事件。在该构造中, 控制器 90 能够仅在确定所述事件时引起支撑件 10 致动 (以引起表面 16 凹陷), 优选地超驰输入装置 88。在碰撞设定中, 应当清楚, 优选使用快速作用材料, 例如 SMA; 优选省略过载保护器 52, 使得线 14 可达到最大产生的致动力。

[0067] 在另一实例中, 在座椅靠背 12a 中可利用至少一个测力传感器 92。在该构造中, 在应用和 / 或移除最小力 (例如, 平均儿童乘客的静止负载) 时, 支撑件 10 自动地操纵。应当清楚, 考虑到本公开, 适当的算法、处理能力和传感器选择 / 输入都在本领域的技术内。

[0068] 本说明书使用例子来公开本发明, 包括最佳模式, 也使得本领域的所有技术人员能够制造和使用本发明。本发明的专利范围由权利要求限定, 可包括本领域其他技术人员想到的其它例子。这种其它例子如果具有并不与权利要求的字面语言相区别的结构元件, 或者包括与权利要求字面语言无实质区别的等效结构元件, 则也落在权利要求的范围内。

[0069] 此外, 如这里所使用的, 术语 “第一”、“第二” 等并不表示任何的顺序或重要性, 而是用来将元件彼此区分开, 术语 “这个”、“一个” 并不表示数量的限制, 而是表示出现至少一个引用的术语。涉及给定成分或测量的相同质量的所有范围都包括端点并可独立地组合。

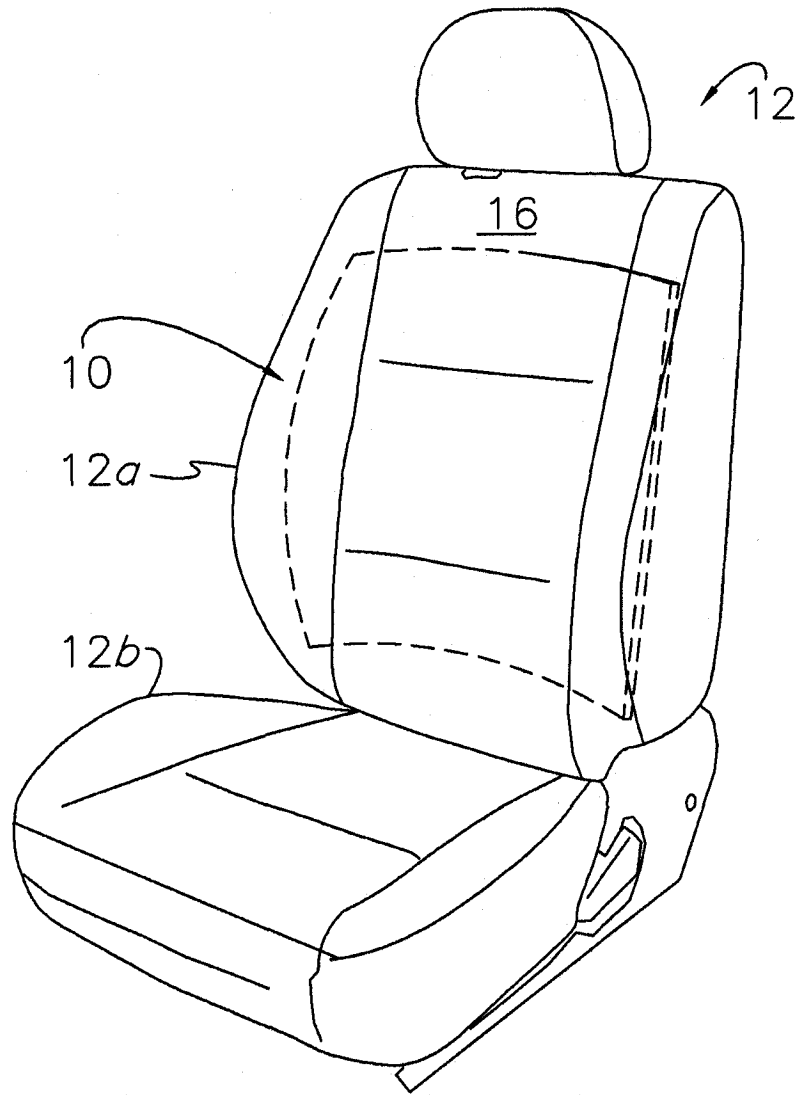


图 1

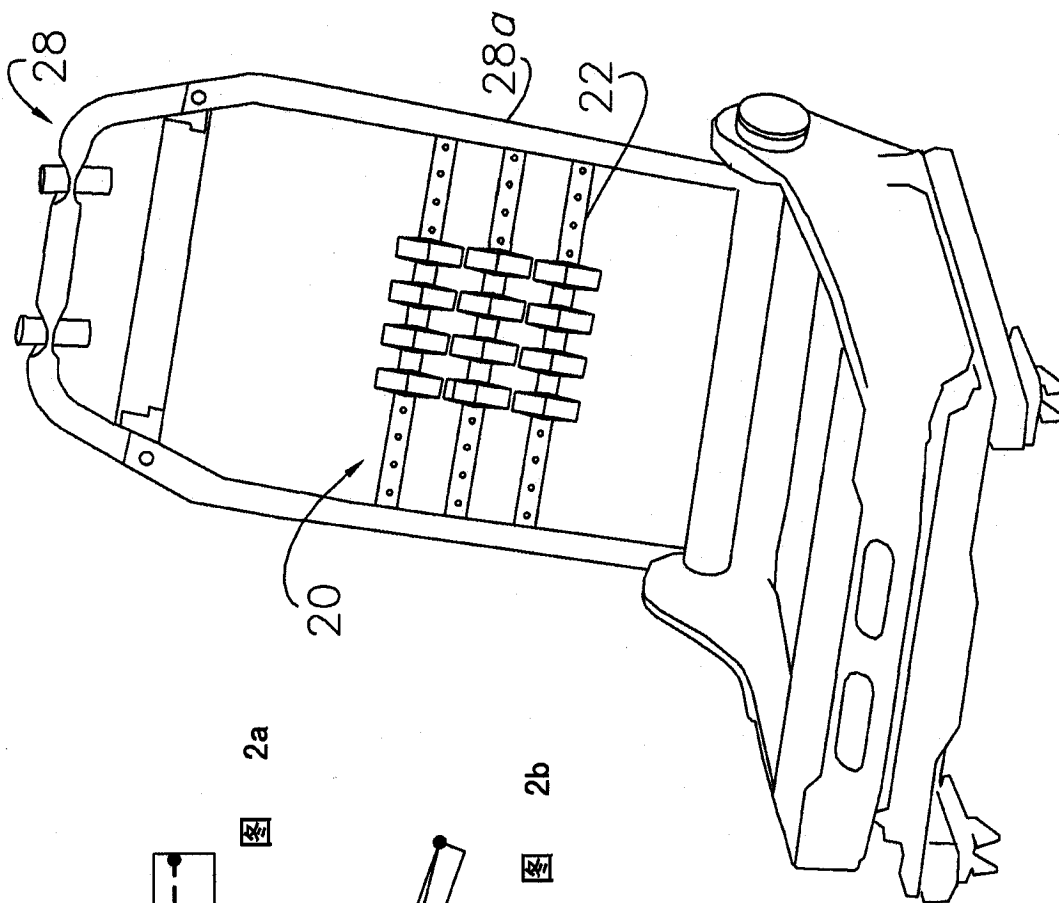


图 2a

图 2b

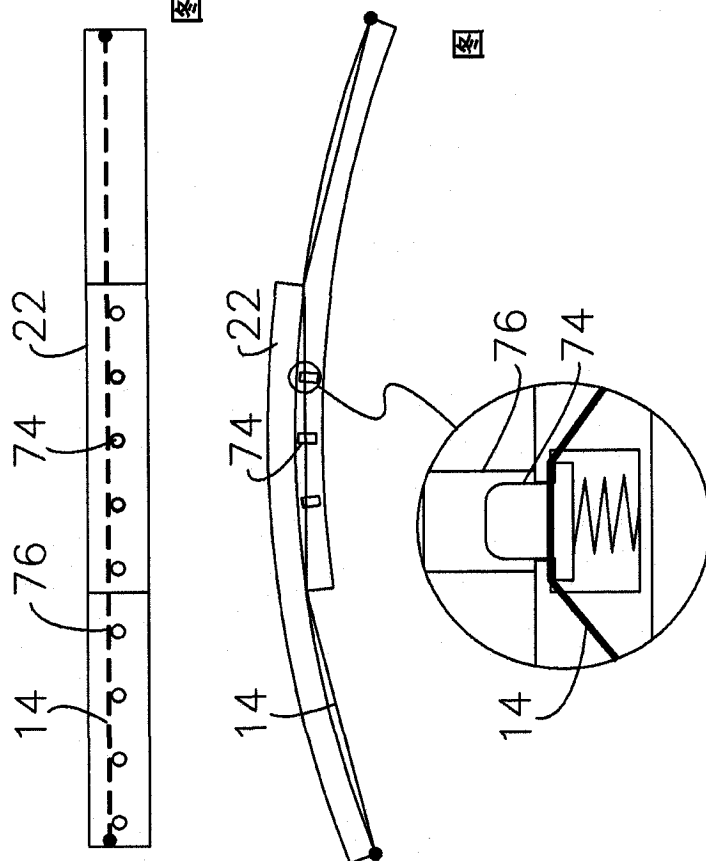


图 2

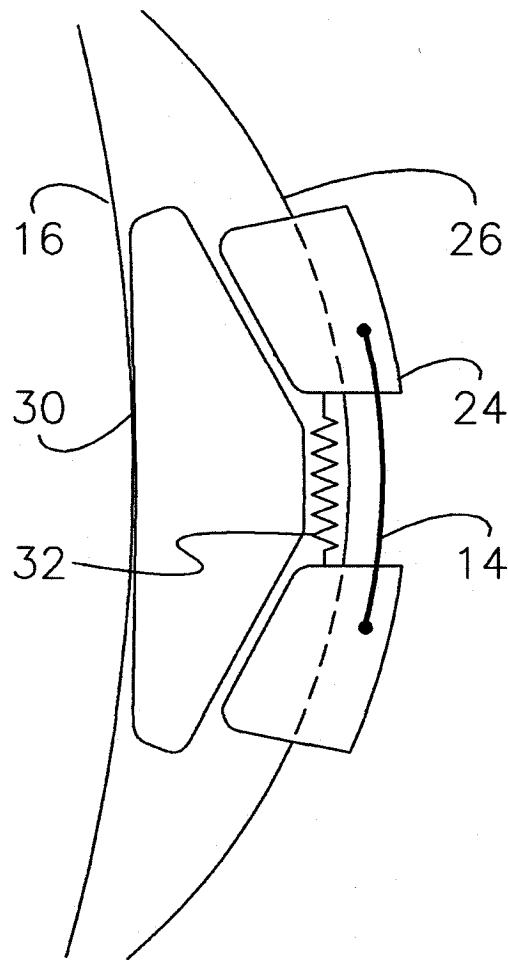


图 3

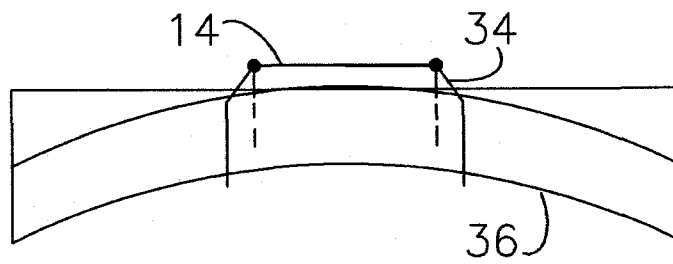


图 4

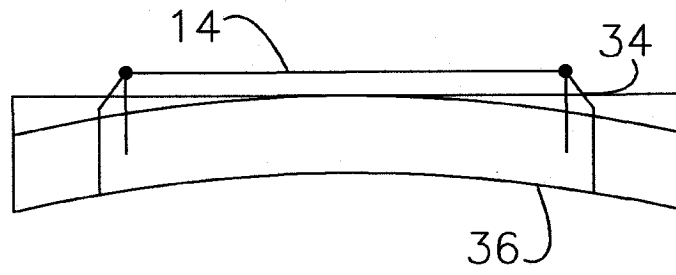


图 4a

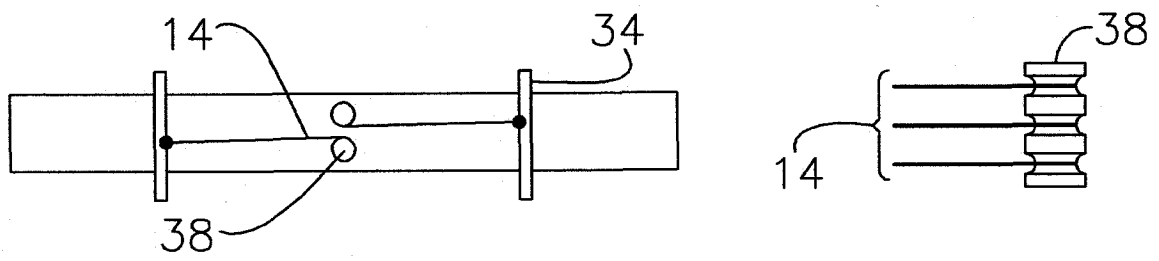


图 4b

图 4c

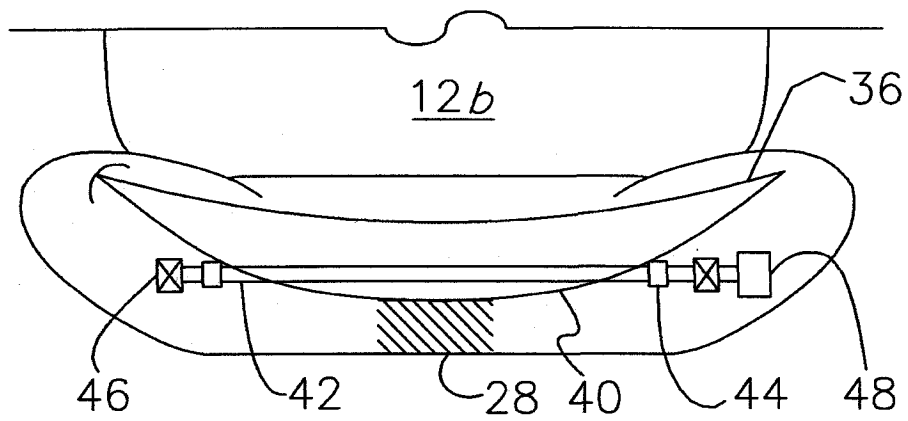


图 5

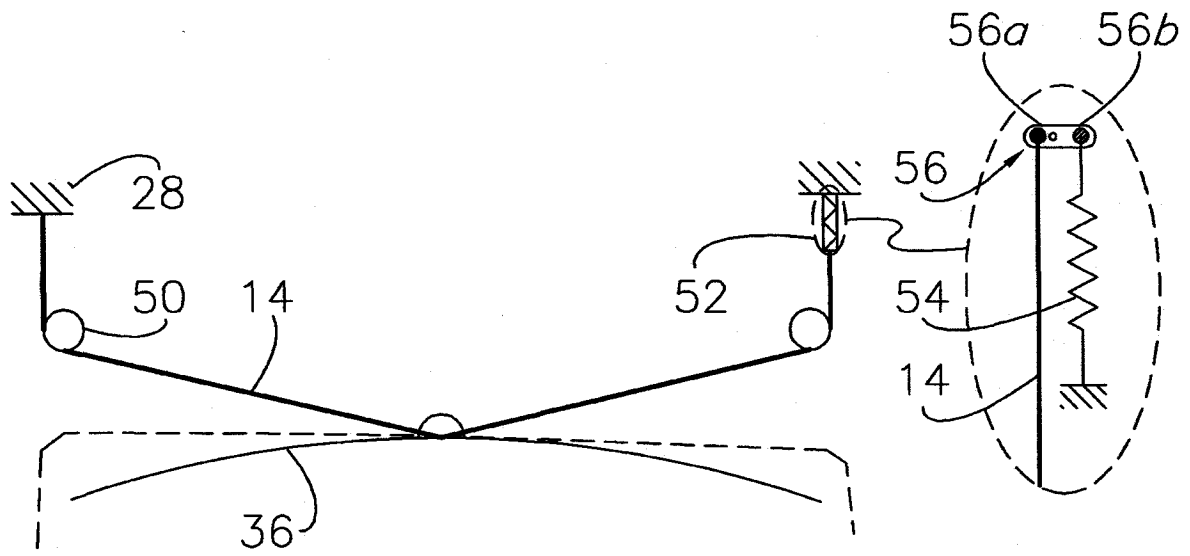


图 6

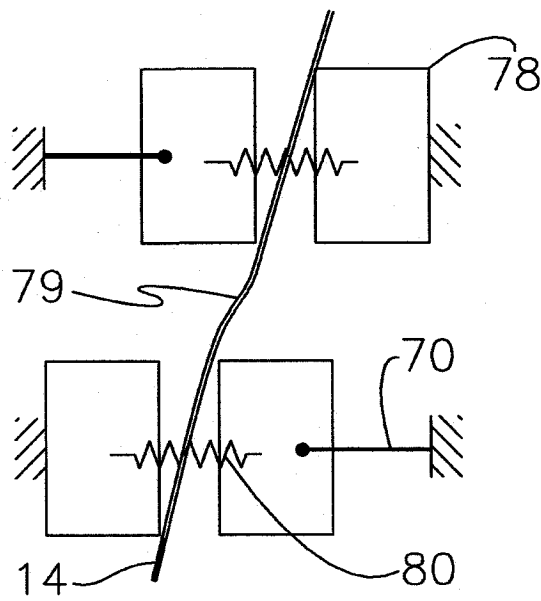


图 6a

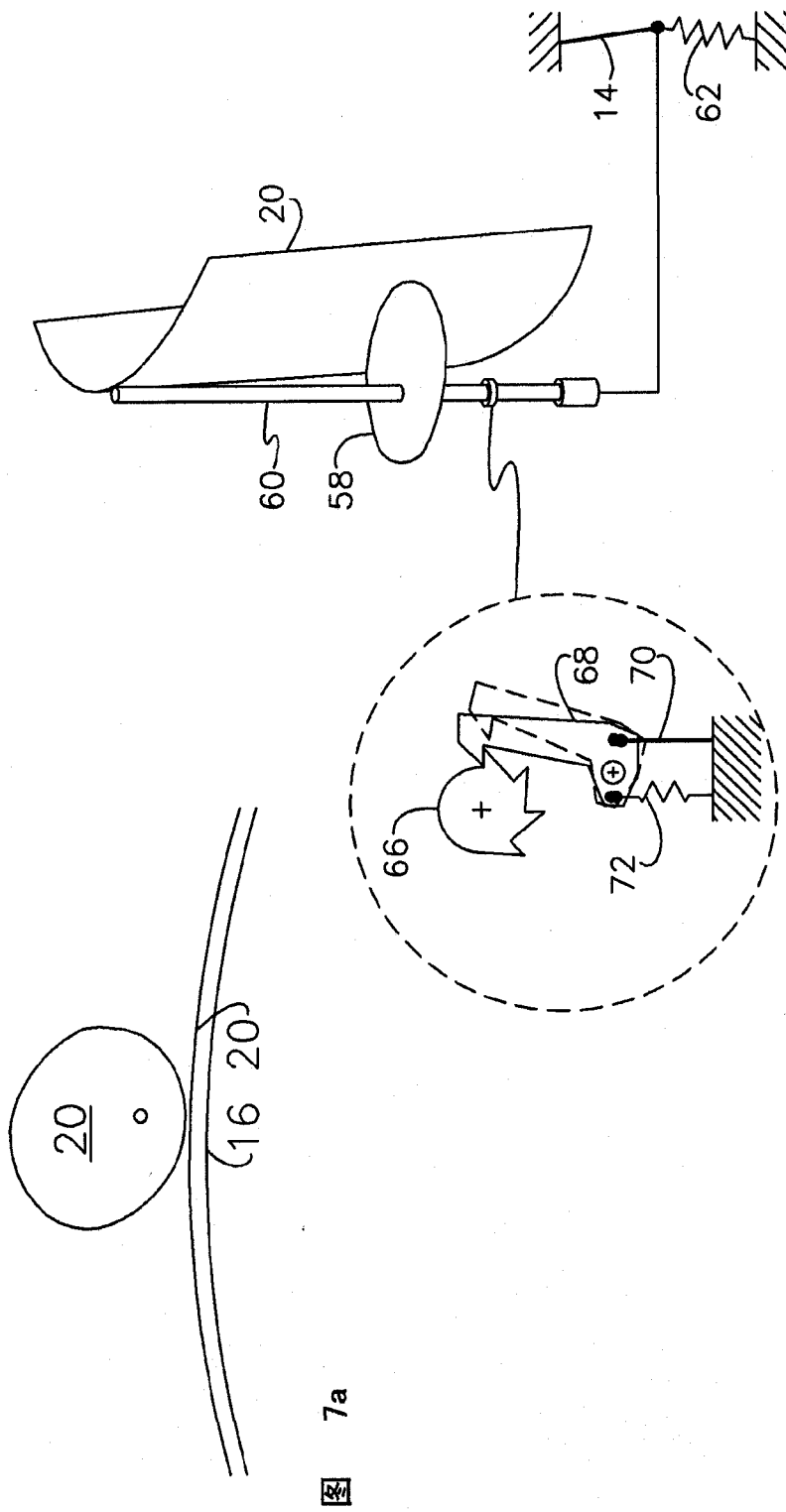
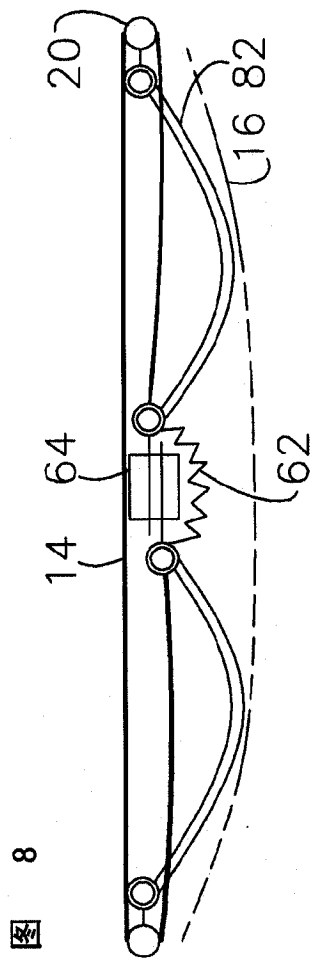


图 7



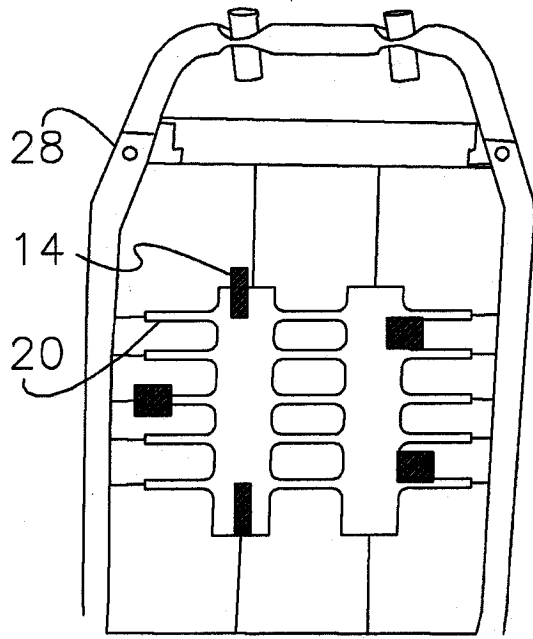


图 9

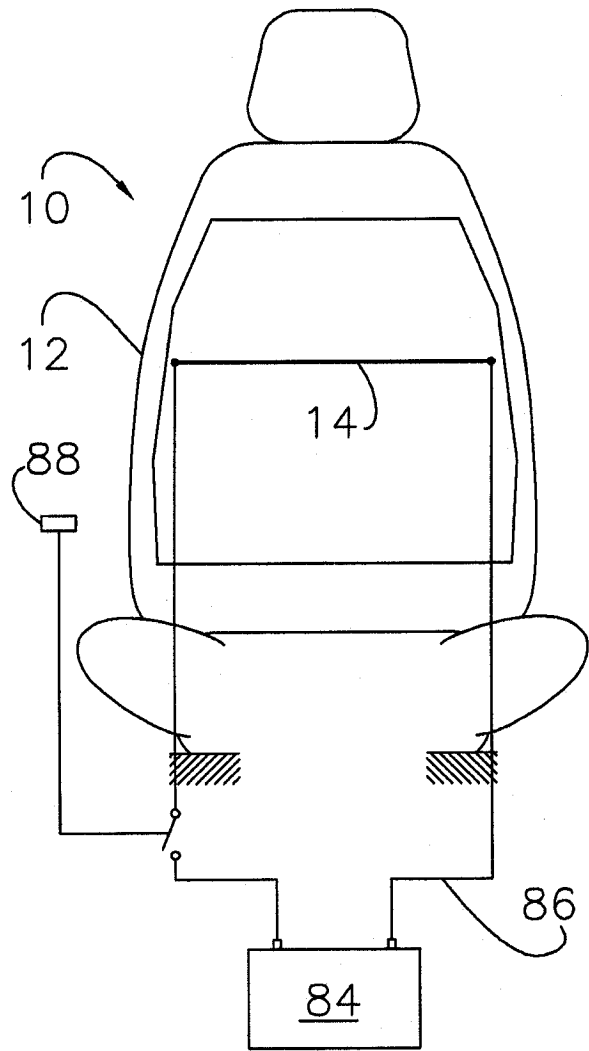


图 10

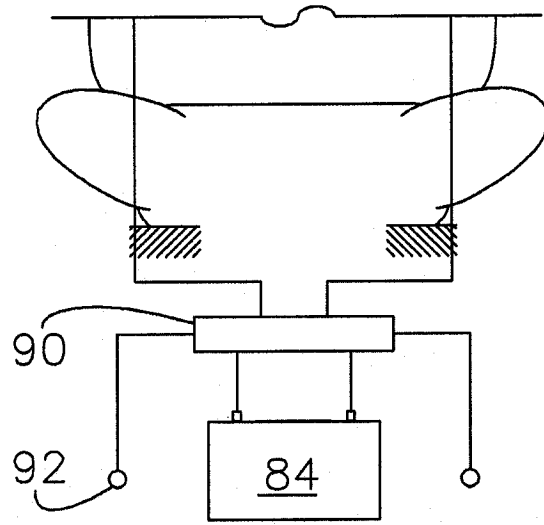


图 10a