



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111293922 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 201911254719.7

(22) 申请日 2019.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111293922 A

(43) 申请公布日 2020.06.16

(30) 优先权数据
16/214,837 2018.12.10 US

(73) 专利权人 丰田自动车工程及制造北美公司
地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 M·P·罗威

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 宋岩

(51) Int.Cl.

H02N 2/02 (2006.01)

H02N 2/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102804508 A, 2012.11.28

JP 2001331249 A, 2001.11.30

JP 2014150600 A, 2014.08.21

JP 2017034923 A, 2017.02.09

JP H07303381 A, 1995.11.14

US 6477029 B1, 2002.11.05

WO 2015023803 A1, 2015.02.19

审查员 严晓虹

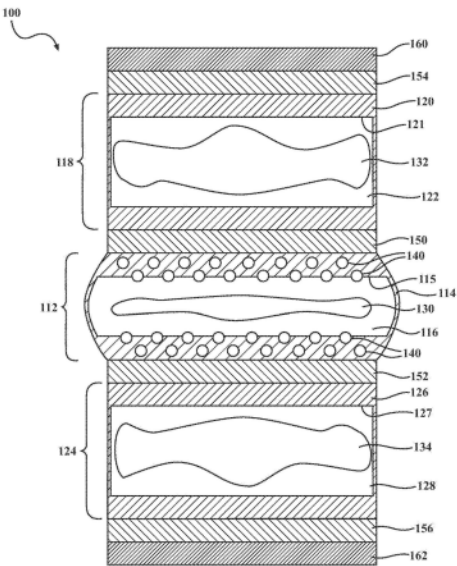
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

具有夹紧构造的软体致动器

(57) 摘要

本申请涉及具有夹紧构造的软体致动器。软体致动器可以被构造为当未向致动器供电时处于夹紧或收缩构造。因此,不需要供应电能来将致动器维持在夹紧或收缩构造。致动器能够包括中央气囊。中央气囊可以包括限定中央流体室的柔性壳体。中央流体室可以包括介电流体。第一导体和第二导体可以操作地连接到中央气囊的相对部分。致动器可以被构造为使得,在激活模式下,第一导体和第二导体从电源接收电能使得它们带相似电荷,导致第一导体和第二导体彼此排斥。中央流体室可以包括颗粒材料,以帮助将中央气囊维持在夹紧构造。



1. 一种致动器, 包括:

中央气囊, 所述中央气囊包括柔性壳体并限定中央流体室, 所述中央流体室包括介电流体;

第一导体, 所述第一导体操作地连接到所述中央气囊的第一部分; 以及

第二导体, 所述第二导体操作地连接到所述中央气囊的与第一部分相对的第二部分, 所述第一导体和所述第二导体操作地连接以从电源接收电能,

所述致动器被构造为使得在电能未被供应到所述第一导体和所述第二导体的未激活模式下所述中央气囊处于夹紧构造, 并且所述致动器被构造为使得在电能被供应到所述第一导体和所述第二导体的激活模式下所述中央气囊处于未夹紧构造,

当电能被供应到所述第一导体和所述第二导体时, 所述第一导体和所述第二导体具有相似的电荷, 从而所述第一导体和所述第二导体在所述激活模式下彼此排斥。

2. 如权利要求1所述的致动器, 还包括:

第一外气囊, 其中所述第一外气囊包括柔性壳体并限定第一外流体室, 其中所述第一外流体室包括介电流体; 以及

第三导体, 所述第三导体操作地连接到所述第一外气囊的第一部分,

其中所述第一导体操作地连接到所述第一外气囊的第二部分, 第二部分与第一部分相对。

3. 如权利要求2所述的致动器, 还包括:

第二外气囊, 其中所述第二外气囊包括柔性壳体并限定第二外流体室, 其中所述第二外流体室包括介电流体; 以及

第四导体, 所述第四导体操作地连接到所述第二外气囊的第一部分,

其中所述第二导体操作地连接到所述第二外气囊的第二部分, 第二部分与第一部分相对, 所述第一外气囊和所述第二外气囊位于所述中央气囊的相对部分上。

4. 如权利要求3所述的致动器, 其中所述中央气囊的柔性壳体相比于所述第一外气囊的柔性壳体和所述第二外气囊的柔性壳体由更高强度的材料制成。

5. 如权利要求3所述的致动器, 其中所述中央气囊的柔性壳体、所述第一外气囊的柔性壳体和所述第二外气囊的柔性壳体由绝缘弹性体制成。

6. 如权利要求1所述的致动器, 其中所述中央流体室包括颗粒材料, 从而所述颗粒材料促进所述中央气囊在所述未激活模式下处于所述夹紧构造。

7. 如权利要求6所述的致动器, 其中所述颗粒材料至少部分地嵌入所述中央气囊的柔性壳体中。

8. 一种系统, 包括:

致动器, 包括:

中央气囊, 所述中央气囊包括柔性壳体并限定中央流体室, 所述中央流体室包括介电流体; 以及

第一导体和第二导体, 所述第一导体和所述第二导体操作地定位在中央气囊的相对部分上;

电源, 所述电源操作地连接以向第一导体和第二导体供应电能; 以及

一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器操作地连接以选择性地控制从所述电源到

所述致动器的电能的供应,

所述致动器被构造为使得在来自所述电源的电能在未被供应到所述第一导体和所述第二导体的未激活模式下所述中央气囊处于夹紧构造,并且所述致动器被构造为使得在电能被供应到所述第一导体和所述第二导体的激活模式下所述中央气囊处于未夹紧构造,

所述电源向所述第一导体和所述第二导体供应电能,使得所述第一导体和所述第二导体具有相似的电荷,从而所述第一导体和所述第二导体在所述激活模式下彼此排斥。

9. 如权利要求8所述的系统,还包括输入接口,从而从所述电源到所述致动器的电能的供应能够通过经由所述输入接口接收的输入来控制。

10. 如权利要求8所述的系统,还包括一个或多个传感器,所述一个或多个传感器操作地连接到所述一个或多个处理器,从而从所述电源到所述致动器的电能的供应能够基于由所述一个或多个传感器获取的传感器数据来控制。

11. 如权利要求8所述的系统,还包括:

第一外气囊,其中所述第一外气囊包括柔性壳体并限定第一外流体室,其中所述第一外流体室包括介电流体;以及

第三导体,其中所述第三导体和所述第一导体操作地定位在第一外气囊的相对部分上,

其中所述电源向所述第三导体供应电能,使得所述第一导体和所述第三导体具有相反的电荷,从而所述第一导体和所述第三导体在激活模式下彼此吸引。

12. 如权利要求11所述的系统,还包括:

第二外气囊,其中所述第二外气囊包括柔性壳体并限定第二外流体室,其中所述第二外流体室包括介电流体;以及

第四导体,其中所述第四导体和所述第二导体操作地定位在第二外气囊的相对部分上,

其中所述电源向所述第四导体供应电能,使得所述第二导体和所述第四导体具有相反的电荷,从而所述第二导体和所述第四导体在激活模式下彼此吸引,

其中所述第一外气囊和所述第二外气囊位于所述中央气囊的相对部分上。

13. 如权利要求12所述的系统,其中所述中央气囊的柔性壳体相比于所述第一外气囊的柔性壳体和所述第二外气囊的柔性壳体由更高强度的材料制成。

14. 如权利要求11所述的系统,其中所述致动器还包括至少部分地嵌入所述中央气囊的柔性壳体中的颗粒材料。

15. 一种致动器,包括:

中央气囊,所述中央气囊包括柔性壳体并限定中央流体室,所述中央流体室包括介电流体;

第一导体,所述第一导体操作地连接到所述中央气囊的第一部分;

第二导体,所述第二导体操作地连接到所述中央气囊的与第一部分相对的第二部分,所述第一导体和所述第二导体被所述中央气囊分开,所述第一导体和所述第二导体操作地连接以从电源接收电能;

第一外气囊,所述第一外气囊包括柔性壳体并限定第一外流体室,所述第一外流体室包括介电流体;

第三导体,所述第三导体操作地连接到所述第一外气囊的第一部分,所述第一导体操作地连接到所述第一外气囊的与第一部分相对的第二部分,所述第一导体和所述第三导体被所述第一外气囊分开;

第二外气囊,所述第二外气囊包括柔性壳体并限定第二外流体室,所述第二外流体室包括介电流体;以及

第四导体,所述第四导体操作地连接到所述第二外气囊的第一部分,所述第二导体操作地连接到所述第二外气囊的与第一部分相对的第二部分,所述第二导体和所述第四导体被所述第二外气囊分开,

所述第一外气囊和所述第二外气囊位于所述中央气囊的相对部分上,

当电能被供应到所述第一导体和所述第二导体时,所述第一导体和所述第二导体具有相似的电荷,从而所述第一导体和所述第二导体在激活模式下彼此排斥。

16. 如权利要求15所述的致动器,其中所述致动器被构造为使得在电能未被供应到所述第一导体和所述第二导体的未激活模式下所述中央气囊处于夹紧构造,并且所述致动器被构造为使得在电能被供应到所述第一导体和所述第二导体的激活模式下所述中央气囊处于未夹紧构造,并且所述致动器还包括颗粒材料,其中所述颗粒材料至少部分地嵌入所述中央气囊的柔性壳体中,从而所述颗粒材料促进所述中央气囊在所述未激活模式下处于所述夹紧构造。

17. 如权利要求15所述的致动器,还包括绝缘材料,所述绝缘材料基本上覆盖所述第三导体和所述第四导体的暴露部分。

18. 如权利要求15所述的致动器,其中所述中央气囊的柔性壳体相比于所述第一外气囊的柔性壳体 and 所述第二外气囊的柔性壳体由更高强度的材料制成。

具有夹紧构造的软体致动器

技术领域

[0001] 本文描述的主题一般而言涉及致动器,并且更具体地涉及软体致动器。

背景技术

[0002] 致动器在各种各样的应用中使用,以用于与另一个部件或系统进行交互和/或控制另一个部件或系统。存在各种类型的致动器,包括液压致动器、气动致动器、电动致动器和机械致动器。过去许多致动器由刚性材料制成或包括刚性结构。但是,软体致动器领域已经有了新的进展。最近的发展的一个示例涉及所谓的液压放大的自修复(self-healing)静电致动器。

发明内容

[0003] 在一个方面中,本文提出的主题针对致动器。该致动器包括中央气囊。中央气囊包括柔性壳体并限定中央流体室。中央流体室包括介电流体。第一导体可以操作地连接到中央气囊的第一部分,并且第二导体可以操作地连接到中央气囊的与第一部分相对的第二部分。第一导体和第二导体可以操作地连接以从电源接收电能。致动器可以被构造为使得在电能未被供应到第一导体和第二导体的未激活模式下中央气囊处于夹紧构造(pinch configuration)。致动器可以被构造为使得在电能被供应到第一导体和第二导体的激活模式下中央气囊处于未夹紧构造(non-pinch configuration)。

[0004] 在另一方面中,本文提出的主题针对系统。该系统包括致动器、电源以及一个或多个处理器。一个或多个处理器操作地连接以选择性地控制从电源到致动器的电能的供应。致动器包括中央气囊。中央气囊可以包括柔性壳体并且可以限定中央流体室。中央流体室可以包括介电流体。致动器可以包括操作地定位在中央气囊的相对部分上的第一导体和第二导体。电源可以操作地连接以向第一导体和第二导体供应电能。致动器可以被构造为使得在来自电源的电能未被供应到第一导体和第二导体的未激活模式下中央气囊处于夹紧构造。致动器可以被构造为使得在电能被供应到第一导体和第二导体的激活模式下中央气囊处于未夹紧构造。

[0005] 在又一方面中,本文提出的主题针对致动器。该致动器包括中央气囊、第一外气囊和第二外气囊。第一外气囊和第二外气囊可以位于中央气囊的相对部分上。中央气囊包括柔性壳体,该柔性壳体限定中央流体室。中央流体室可以包括介电流体。第一导体可以操作地连接到中央气囊的第一部分,并且第二导体可以操作地连接到中央气囊的与第一部分相对的第二部分。第一导体和第二导体可以被中央气囊分开。第一导体和第二导体可以操作地连接以从电源接收电能。第一外气囊可以包括柔性壳体并且可以限定第一外流体室。第一外流体室可以包括介电流体。第三导体可以操作地连接到第一外气囊的第一部分。第一导体可以操作地连接到第一外气囊的与第一部分相对的第二部分。因此,第一导体和第三导体可以被第一外气囊分开。第二外气囊可以包括柔性壳体并限定第二外流体室。第二外流体室可以包括介电流体。第四导体可以操作地连接到第二外气囊的第一部分。第二导体

可以操作地连接到第二外气囊的与第一部分相对的第二部分。第二导体和第四导体可以被第二外气囊分开。

附图说明

[0006] 图1是致动器的横截面图,示出了未激活模式。

[0007] 图2是致动器的横截面图,示出了激活模式。

[0008] 图3是致动器系统的示例。

[0009] 图4是使用致动器的方法的示例。

具体实施方式

[0010] 本文所述的布置针对软体致动器,该软体致动器被构造为使得当该软体致动器未被激活时其处于夹紧或以其他方式收缩的构造。致动器可以被构造为使得当致动器被激活时其处于未夹紧或膨胀构造。这种致动器至少在不需要供应电能来将致动器维持在夹紧或收缩构造中的方面可以是有益的。

[0011] 本文公开了详细的实施例;但是,应该理解的是,所公开的实施例仅旨在作为示例。因此,本文公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制性的,而仅仅是作为权利要求的基础以及作为教导本领域技术人员在实际上任何适当的详细结构中以各种方式利用本文中的各方面的代表性基础。另外,本文使用的术语和短语不旨在限制,而是提供对可能实现方式的可理解的描述。在图1-图4中示出了各种实施例,但是实施例不限于所示出的结构或应用。

[0012] 将认识到的是,为了图示的简单和清楚起见,在适当的时候,在不同的附图之间已经重复附图标记以指示对应的或相似的元件。此外,阐述了许多具体细节以便提供对本文所述的实施例的透彻理解。但是,本领域普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践本文描述的实施例。

[0013] 参考图1-图2,示出了致动器100的示例。致动器100可以具有至少大部分由软的柔性材料制成的主体。

[0014] 致动器100可以包括中央气囊112。中央气囊112可以包括中央壳体114。中央壳体114可以由单个材料片或结合在一起的多个单独的材料片制成。中央壳体114的内表面115可以限定中央流体室116。在一个或多个布置中,中央气囊112和/或中央流体室116可以是流体不可渗透的。

[0015] 中央气囊112可以由任何合适的材料制成。例如,中央气囊112可以由绝缘材料制成。绝缘材料可以是柔性的。绝缘材料可以是聚合物和/或弹性体聚合物(弹性体)。聚合物或弹性体本质上可以是天然的或合成的。在一个或多个布置中,绝缘材料可以是硅酮橡胶。绝缘材料的附加示例包括腈、乙烯丙烯二烯单体(EPDM)、氟硅氧烷(FVMQ)、偏二氟乙烯(VDF)、六氟丙烯(HFP)、四氟乙烯(TFE)、全氟甲基乙烯基醚(PMVE)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、天然橡胶、氯丁橡胶、聚氨酯、硅酮或其组合。

[0016] 致动器100可以包括第一外气囊118和第二外气囊124。第一外气囊118和第二外气囊124可以位于中央气囊112的相对侧或部分上。第一外气囊118和第二外气囊124可以操作地连接到中央气囊112。

[0017] 第一外气囊118可以包括第一壳体120。第一壳体120的内表面121可以限定第一外流体室122。在一个或多个布置中,第一外气囊118和/或第一外流体室122可以是流体不可渗透的。第二外气囊124可以包括第二壳体126。第二壳体126的内表面127可以限定第二外流体室128。在一个或多个布置中,第二外气囊124和/或第二外流体室128可以是流体不可渗透的。

[0018] 第一外气囊118和第二外气囊124可以由绝缘材料制成。与中央气囊112相关的绝缘材料的以上讨论同样适用于第一外气囊118和第二外气囊124。第一外流体室122、第二外流体室128和中央流体室116可以由相同的材料制成。可替代地,第一外流体室122、第二外流体室128和中央流体室116中的至少一个可以由不同的材料制成。

[0019] 绝缘材料可以具有相关联的强度。在一个或多个布置中,限定中央气囊112的绝缘材料的强度可以大于限定第一外气囊118和第二外气囊124的绝缘材料的强度。

[0020] 第一外流体室122、第二外流体室128和中央流体室116可具有基本相同的尺寸、形状和/或构造。可替代地,流体室116、122、128中的一个或多个可以具有与其他流体室116、122、128不同的尺寸、形状和/或构造。

[0021] 介电流体130、132、134可以分别位于中央流体室116、第一外流体室122和第二外流体室128内。介电流体130、132、134可以是任何合适的材料。在一个或多个布置中,介电流体130、132、134可以是乙二醇。介电流体130、132、134的附加示例包括变压器油(transformer oil)或矿物油。在一个或多个布置中,介电流体130、132、134可以是基于脂质的流体,诸如基于植物油的介电流体。

[0022] 介电流体130、132、134可以具有各种相关联的性质。介电流体130、132、134可以具有相关联的介电常数。在一个实施例中,介电流体130、132、134可以具有1或更大、2或更大、3或更大、4或更大、5或更大、6或更大、7或更大、8或更大、9或更大、10或更大、20或更大、30或更大、40或更大、50或更大或者更高的介电常数。

[0023] 在一个或多个布置中,介电流体130、132、134可以是抗电击穿的流体。在一个或多个布置中,介电流体130、132、134可以提供电绝缘性质。在一个或多个布置中,介电流体130、132、134可以防止周围导体之间的电弧。

[0024] 在一个或多个布置中,第一外流体室122中的介电流体132、第二外流体室128中的介电流体134和中央流体室116中的介电流体130可以是相同的。在一个或多个布置中,在流体室116、122、128中的一个中使用的介电流体130、132、134可以不同于在其他流体室116、122、128中的一个或多个中使用的介电流体130、132、134。例如,在中央流体室116中使用的介电流体130可以与在第一外流体室122和第二外流体室128中使用的介电流体132、134不同。

[0025] 颗粒材料(particulate material)140与中央气囊112相关联。作为示例,颗粒材料140可以在内表面115处或附近至少部分地嵌入中央壳体114中。作为另一个示例,颗粒材料140可以以任何合适的方式(诸如,通过一种或多种粘合剂)附接到内表面115。作为另一个示例,颗粒材料140可以可替代地或附加地被包括在介电流体130中。

[0026] 颗粒材料140的尺寸和/或组成可以是基本一致的。可替代地,颗粒材料140可以变化尺寸和/或组成。颗粒材料140可以是不导电的。在一个或多个布置中,颗粒材料140可以包括颗粒玻璃、二氧化硅、碳化物、沙子和/或砂砾。颗粒材料140可以使中央流体室116的内

表面115粗糙(rough)或毛糙(coarse)。因此,当内表面115的相对部分被放在一起(例如,直接接触、基本相邻等)时,内表面115的相对部分上的颗粒材料140可以彼此接合,从而倾向于将内表面115的相对部分保持在一起。这种相互作用可以促进中央流体室116维持在夹紧构造中,这将在后面更详细地解释。

[0027] 致动器100可以包括多个导体。在图1-图2所示的示例中,致动器可以具有第一导体150、第二导体152、第三导体154和第四导体156。导体150、152、154、156可以传导电能。导体150、152、154、156可以由任何合适的材料制成,诸如由导电弹性体制成。在一个或多个布置中,导体150、152、154、156可以由整个材料中分布有碳或其他导电颗粒的天然橡胶制成。导体150、152、154、156可以由彼此相同的材料制成,或者导体150、152、154、156中的一个或多个可以由不同的材料制成。导体150、152、154、156中的一个或多个可以由单个连续结构形成,或者导体150、152、154、156中的一个或多个可以由多个单独的结构形成。

[0028] 第一导体150和第二导体152可以位于中央气囊112的相对侧或部分上。因此,第一导体150和第二导体152可以被中央气囊112分开。第一导体150和/或第二导体152可以以任何合适的方式操作地连接到中央气囊112。如本文使用的,在整个说明书中使用的术语“操作地连接”可以包括直接或间接连接,包括没有直接物理接触的连接。第一导体150和/或第二导体152可以覆盖中央气囊112的相应侧或部分的全部或一部分。

[0029] 第一导体150和第三导体154可以位于第一外气囊118的相对侧或部分上。因此,第一导体150和第三导体154可以被第一外气囊118分开。第一导体150和/或第三导体154可以以任何合适的方式操作地连接到第一外气囊118。第一导体150和/或第三导体154可以覆盖第一外气囊118的相应侧的全部或一部分。

[0030] 第二导体152和第四导体156可以位于第二外气囊124的相对侧或部分上。因此,第二导体152和第四导体156可以被第二外气囊124分开。第二导体152和/或第四导体156可以以任何合适的方式操作地连接到第二外气囊124。第二导体152和/或第四导体156可以覆盖第二外气囊124的相应侧面或部分的全部或一部分。

[0031] 导体150、152、154、156中的每一个可以操作地连接以从电源接收电能。因此,可以选择性地将电能供应给每个个体导体。

[0032] 第一导体150可以操作地定位在中央气囊112和第一外气囊118之间。在一个或多个布置中,第一导体150可以被中央气囊112和第一外气囊118基本上封装。而且,第二导体152可以操作地定位在中央气囊112和第二外气囊124之间。在一个或多个布置中,第二导体152可以被中央气囊112和第二外气囊124基本上封装。

[0033] 第三导体154可以操作地定位在第一外气囊118和第一绝缘材料160之间。第一绝缘材料160可以基本上覆盖第一导体150的暴露部分,诸如第一导体150的未被第一外气囊118覆盖的那些部分。第四导体156可以操作地定位在第二外气囊124与第二绝缘材料162之间。第二绝缘材料162可以基本上覆盖第四导体156的暴露部分,诸如第四导体156的未被第二外气囊124覆盖的那些部分。第一绝缘材料160和第二绝缘材料162可以由相同的材料制成,或者它们可以由不同的材料制成。在一个或多个布置中,第一绝缘材料160和第二绝缘材料162可以由绝缘弹性体制成。因此,将认识到的是,至少在一些情况下,第一绝缘材料160和第二绝缘材料162可以限定致动器的外部表面。

[0034] 致动器100可以具有任何合适的尺寸和/或形状。在一个或多个布置中,致动器可

以具有基本上为圆柱体的形状,其中总体上具有基本上为圆形的横截面形状,诸如在图1-图2中示出的。将理解的是,其他形状是可能的。如本文所使用的,术语“基本上”包括确切地其修饰的术语以及从其发生的轻微变型。因此,术语“基本上为圆形”是指确切地是圆形的以及从圆形发生的轻微变型。在这个特定示例中,从其发生的轻微变型可以包括在正常制造公差内,在大约10度/百分比或更小内,在大约5度/百分比或更小内,在大约4度/百分比或更小内,在大约3度/百分比或更小内,在大约2度/百分比或更小内,或者在大约1度/百分比或更小内。

[0035] 致动器100可以具有未激活模式和激活模式。这些模式中的每一个将在下面依次描述。

[0036] 图1示出了未激活模式的示例。在未激活模式下,不向致动器100的导体150、152、154、156供电。中央流体室116和/或致动器100可以处于夹紧构造。“夹紧构造”是指致动器和/或中央流体室被夹紧、压缩、收缩和/或中央流体室的内壁的相对侧或部分从原本的中性位置彼此接近。

[0037] 中央流体室116的夹紧构造可以至少部分地由于限定中央气囊112的材料的强度而引起。当不受任何其他力的影响时,这种材料倾向于收缩。因此,中央流体室116内的介电流体可以被横向地向外挤压。在至少一些情况下,中央流体室116的一个或多个侧可以横向地向外凸出,如图1所示。另外,在中央流体室116的内表面115上使用颗粒材料140可以促进对内表面115的相对部分的锁定效果。

[0038] 在未激活模式下,第一外流体室122和第二外流体室128可以处于中性状态或者甚至略微膨胀的状态,这可以例如由于中央流体室116的收缩而引起。

[0039] 图2示出了激活模式的示例。在激活模式下,可以向致动器100供电。因此,第一导体150和第二导体152可以变为带正电,并且第三导体154和第四导体156可以变为带负电。可替代地,第一导体150和第二导体152可以变为带负电,并且第三导体154和第四导体156可以变为带正电。在一个实现方式中,带正电的电能量可以被供应给第一导体150和第二导体152,并且带负电的电能量可以被供应给第三导体154和第四导体156。可替代地,带负电的电能量可以被供应给第一导体150和第二导体152,并且带正电的电能量可以被供应给第三导体154和第四导体156。

[0040] 因此,第一导体150和第二导体152带相似电荷。因此,第一导体150和第二导体152将倾向于彼此排斥,这进而导致中央流体室116的相对部分彼此远离。这个动作可以释放中央流体室116内的介电流体130上的压力。另外,第一导体150和第三导体154带相反电荷。因此,第一导体150和第三导体154彼此吸引。类似地,第二导体152和第四导体156带相反电荷。因此,第二导体152和第四导体156彼此吸引。第一导体150和第三导体154之间的吸引以及第二导体152和第四导体156之间的吸引可以进一步倾向于拉动第一导体150和第二导体152彼此远离。因此,中央流体室116可以处于未夹紧构造。

[0041] 未夹紧构造可以包括中央流体室116的中性状况和/或膨胀状况。中央气囊112可以横向地向内缩回。在这种情况下,中央气囊112的侧可以不再横向地向外凸出。第一外流体室122和第二外流体室128可以处于夹紧构造。因此,第一外流体室122和第二外流体室128内的介电流体可以被横向地向外挤压。在至少一些情况下,第一外流体室122和第二外流体室128的一个或多个侧可以横向地向外凸出,如图2所示。

[0042] 当对致动器100的电能的供应中断时,致动器100可以回复到图1中的夹紧构造。应当注意的是,在至少一些情况下,致动器100的总高度在激活模式下可以比在未激活模式下大。

[0043] 参考图3,示出了包括一个或多个致动器100的系统300。在图1中示出并且现在将描述系统300的一些可能元件。系统300可以包括一个或多个电源310、一个或多个处理器320、一个或多个数据存储装置330、一个或多个传感器340、一个或多个输入接口350、一个或多个致动器模块360和/或一个或多个致动器100。这些各种部件可以以任何合适的方式彼此操作地连接。

[0044] 将理解的是,系统300不必具有图1所示或本文所述的所有元件。系统300可以具有图1所示的各种元件的任何组合。另外,系统300可以具有除了图1中所示的那些元件之外的附加元件。在一些布置中,系统300可以不包括图1所示的元件中的一个或多个。另外,系统300的元件可以在物理上分开大距离。应当认识到的是,虽然特定元件被单独限定,但是这些元件或其部分中的每个或任何一个可以经由硬件和/或软件以其他方式组合或分离。

[0045] 系统300的各个部件可以通过一个或多个通信网络通信地链接。如本文所使用的,术语“通信地链接”可以包括通过通信信道或路径或者另一个部件或系统的直接或间接连接。“通信网络”是指被设计为从一个源到另一个源发送和/或接收信息的一个或多个部件。系统300的元件中的一个或多个可以包括和/或执行合适的通信软件,该通信软件使得各个元件能够通过通信网络彼此通信并执行本文公开的功能。

[0046] 一个或多个通信网络可以被实现为或者可以包括但不限于广域网(WAN)、局域网(LAN)、公共交换电话网络(PSTN)、无线网络、移动网络、虚拟专用网络(VPN)、互联网和/或一个或多个内联网。通信网络还可以被实现为或者可以包括一个或多个无线网络,无论是短距离还是长距离的。例如,就短距离无线网络而言,通信网络可以包括使用蓝牙或IEEE 802无线通信协议之一(例如,802.11a/b/g/i、802.15、802.16、802.20、Wi-Fi保护访问(WPA)或WPA2)构建的局域无线网络。就长距离无线网络而言,通信网络可以包括移动、蜂窝和/或基于卫星的无线网络,并且支持语音、视频、文本和/或其任何组合。长距离无线网络的示例可以包括GSM、TDMA、CDMA、WCDMA网络等。通信网络可以包括有线通信链路和/或无线通信链路。通信网络可以包括以上网络和/或其他类型的网络的任何组合。通信网络可以包括一个或多个路由器、一个或多个交换机、一个或多个接入点、一个或多个无线接入点、一个或多个发送器、一个或多个接收器、一个或多个收发器等。

[0047] 如上所述,系统300可以包括一个或多个电源310。(一个或多个)电源310可以是能够为致动器供能和/或被构造成为致动器供能的任何电源。例如,电源310可以包括一个或多个电池、一个或多个燃料电池、一个或多个发电机、一个或多个交流发电机、一个或多个太阳能电池及其组合。在一些布置中,(一个或多个)电源310可以被构造为供应带正电的电能和/或带负电的电。

[0048] 系统300可以包括一个或多个处理器320。“处理器”是指被构造为执行本文所述的任何处理或者用于执行这种处理或使这种处理被执行的任何形式的指令的任何部件或部件的组。(一个或多个)处理器320可以用一个或多个通用处理器和/或一个或多个专用处理器来实现。合适的处理器的示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器和可以执行软件的其他电路系统。合适的处理器的另外示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、阵列处理器、向

量处理器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑阵列 (PLA)、专用集成电路 (ASIC)、可编程逻辑电路系统和控制器。(一个或多个) 处理器320可以包括被构造为执行程序代码中包含的指令的至少一个硬件电路 (例如, 集成电路)。在其中存在多个处理器320的布置中, 这样的处理器可以彼此独立地工作, 或者一个或多个处理器可以彼此组合地工作。

[0049] (一个或多个) 处理器320可以操作地连接以控制 (一个或多个) 电源310与 (一个或多个) 致动器100和/或系统300的 (一个或多个) 其他元件之间的电能的流动。(一个或多个) 处理器320可以选择性地调节 (一个或多个) 电源310与 (一个或多个) 致动器100之间的电能的流动。可以响应于用户输入 (例如, 经由 (一个或多个) 输入接口350) 和/或响应于自动输入 (例如, 经由 (一个或多个) 传感器340、(一个或多个) 致动器模块360等) 来执行对电能的流动的控制和/或调节。

[0050] 系统300可以包括一个或多个数据存储装置330, 以用于存储一种或多种类型的数据。(一个或多个) 数据存储装置330可以包括易失性和/或非易失性存储器。合适的数据存储装置330的示例包括RAM (随机存取存储器)、闪存、ROM (只读存储器)、PROM (可编程只读存储器)、EPROM (可擦除可编程只读存储器)、EEPROM (电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘驱动器或任何其他合适的存储介质或者其任何组合。(一个或多个) 数据存储装置330可以是 (一个或多个) 处理器320的部件, 或者 (一个或多个) 数据存储装置330可以操作地连接到 (一个或多个) 处理器320以供其使用。

[0051] 系统300可以包括一个或多个传感器340。“传感器”是指可以直接或间接检测、确定、评估、测量、量化、获取和/或感测某些事物的任何设备、部件和/或系统。(一个或多个) 传感器340可以被构造为实时检测、确定、评估、测量、量化和/或感测信息。如本文所使用的, 术语“实时”是指用户或系统感测到对于要进行的特定处理或确定而言足够即时或者使得处理器能够跟上某个外部处理的处理响应性水平。在系统300包括多个传感器340的布置中, 传感器340可以彼此独立地工作, 或者一个或多个传感器可以彼此组合地工作。

[0052] 系统300可以包括一个或多个输入接口350。“输入接口”包括使得信息、数据、指令和/或命令能够被输入到机器中的任何设备、部件、系统、元件或布置或者其组。(一个或多个) 输入接口350可以被构造为接收来自用户的输入。(一个或多个) 输入接口350可以包括一个或多个用户接口元件, 包括例如 (一个或多个) 小键盘、(一个或多个) 显示器、(一个或多个) 触摸屏、(一个或多个) 多点触摸屏、(一个或多个) 按钮、(一个或多个) 开关、(一个或多个) 拨盘、(一个或多个) 操纵杆、鼠标/多个鼠标、(一个或多个) 轨迹球、(一个或多个) 麦克风和/或其组合。在一个或多个布置中, (一个或多个) 输入接口350可以被构造为接收与 (一个或多个) 致动器100相关的用户输入。在一个或多个布置中, (一个或多个) 输入接口350可以被构造为接收与 (一个或多个) 致动器100以及其他事物相关的用户输入。

[0053] 系统300可以包括如上所述的一个或多个致动器100。一个或多个致动器100可以用于各种目的。除了本文描述的 (一个或多个) 致动器100之外, 系统300还可以包括其他类型的致动器, 诸如马达、气动致动器、液压活塞、继电器、螺线管和/或压电致动器。仅举几个可能性。

[0054] 系统300可以包括一个或多个模块, 在本文中将描述其中的至少一些。可以将模块实现为计算机可读程序代码, 该计算机可读程序代码在由处理器执行时实现本文所述的各

种处理中的一个或多个。模块中的一个或多个可以是(一个或多个)处理器320的部件,或者模块中的一个或多个可以在(一个或多个)处理器320操作地连接到的其他处理系统上执行和/或分布在其中。模块可以包括能够由一个或多个处理器320执行的指令(例如,程序逻辑)。可替代地或附加地,一个或多个数据存储装置330可以包含这样的指令。在一个或多个布置中,本文描述的模块中的一个或多个可以包括人工或计算智能元件,例如神经网络、模糊逻辑或其他机器学习算法。另外,在一个或多个布置中,模块中的一个或多个可以分布在本文所述的多个模块当中。

[0055] 系统300可以包括一个或多个致动器模块360。(一个或多个)致动器模块360可以被构造为检测和/或确定何时应当激活(一个或多个)致动器100。可以基于输入、状况和/或事件来执行这种检测和/或确定。作为示例,(一个或多个)致动器模块可以在(一个或多个)输入接口上检测指示(一个或多个)致动器100的激活的输入。例如,用户可以占用专用于(一个或多个)致动器100的用户接口元件。可替代地,(一个或多个)致动器模块可以基于如由传感器340中的一个或多个检测到的状况或事件来确定应当激活(一个或多个)一个或多个致动器100。(一个或多个)致动器模块360可以被构造为控制从(一个或多个)电源310到(一个或多个)致动器100的电能的流动。

[0056] 现在已经描述了各种潜在的系统、设备、元件和/或部件,现在将描述各种方法。现在将描述这样的方法的各种可能步骤。所描述的方法可以适用于以上关于图1-图3所描述的布置,但是应该理解的是,可以利用其他合适的系统和布置来执行方法。而且,方法可以包括这里未示出的其他步骤,并且实际上,方法不限于包括所示出的每个步骤。这里作为方法的一部分示出的框不限于特定的时间次序。实际上,一些框可以以与所示出的次序不同的次序执行和/或所示出的至少一些框可以同时发生。

[0057] 为了讨论起见,方法400可以开始于处于未激活模式的致动器100,诸如图1中所示。在未激活模式下,来自(一个或多个)电源310的电能未被供应给(一个或多个)致动器100。因此,中央流体室116处于夹紧构造。一般而言,方法400可以包括选择性地向一个或多个致动器100供电,以使(一个或多个)致动器100的中央流体室116在未激活模式下的夹紧构造与激活模式下的未夹紧构造之间选择性地变换。

[0058] 在框410处,可以确定是否已经接收到激活致动器100的信号。信号可以响应于诸如在(一个或多个)输入接口350上的用户输入而生成。可替代地,信号可以响应于(一个或多个)致动器模块360、(一个或多个)处理器320和/或(一个或多个)传感器340检测到事件、状况或其他参数而生成。

[0059] 如果未接收到激活致动器100的信号,那么方法400可以结束,返回到框410,或前进到某个其他框。但是,如果接收到激活致动器100的信号,那么方法可以前进到框420。在框420处,致动器100可以被激活。因此,(一个或多个)致动器模块360和/或(一个或多个)处理器320可以使得电能从(一个或多个)电源310流向(一个或多个)致动器100。

[0060] 因此,第一导体150和第二导体152可以变为带相似电荷,这使得它们彼此排斥。这种排斥动作通过由于带相反电荷而引起的第一导体150和第三导体154之间的吸引以及第二导体152和第四导体156之间的吸引而被进一步促进。因此,致动器100的中央流体室116可以从其未激活的夹紧构造膨胀到未夹紧构造。以示例的方式,未夹紧构造可以包括中性构造或膨胀构造,如图2所示。该方法可以继续到框430。

[0061] 在框430处,可以确定是否已经接收到使致动器100去激活的信号。信号可以响应于诸如在(一个或多个)输入接口350上的用户输入而生成。可替代地,信号可以响应于(一个或多个)致动器模块360、(一个或多个)处理器320和/或(一个或多个)传感器340检测到事件、状况或其他参数而生成。

[0062] 如果未接收到使致动器100去激活的信号,那么方法400可以结束,返回到框430,或前进到某个其他框。但是,如果接收到使致动器100去激活的信号,那么方法可以前进到框440。在框440处,致动器100可以被去激活。因此,(一个或多个)致动器模块360和/或(一个或多个)处理器320可以使得电能从(一个或多个)电源310到(一个或多个)致动器100的流动中断。

[0063] 方法400可以结束。可替代地,方法400可以返回到框410或某个其他框。

[0064] 本文描述的致动器可以用在各种应用中,包括在车辆和非车辆应用中。将认识到的是,本文描述的布置可以提供许多益处,包括本文提及的益处中的一个或多个。例如,本文描述的布置可以为致动器提供通常处于夹紧构造的中央流体室。因此,不需要向致动器供电以达到并维持夹紧构造,从而节省能量。

[0065] 附图中的流程图和框图图示了根据各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现方式的体系架构、功能和操作。在这方面,流程图或框图中的每个框可以表示模块、段或代码的部分,其包括用于实现(一个或多个)指定逻辑功能的一个或多个可执行指令。还应当注意的是,在一些替代实现方式中,框中所标注的功能也可以以不同于附图中标注的次序发生。例如,被示为连续的两个框实际上可以基本同时执行,或者这些框有时也可以按相反的次序执行,这取决于所涉及的功能。

[0066] 上述系统、部件和/或处理可以用硬件或者硬件和软件的组合实现,并且可以以集中方式在一个处理系统中实现或者以其中不同元件跨若干个互连的处理系统分布的分布式方式实现。任何种类的处理系统或适于执行本文所述方法的其他装置都是适合的。硬件和软件的典型组合可以是具有计算机可用程序代码的处理系统,计算机可用程序代码在被加载和执行时控制该处理系统,使得它执行本文描述的方法。系统、部件和/或处理还可以被嵌入在诸如计算机程序产品或其他数据程序存储设备之类的计算机可读存储装置中,可被机器读取,有形地实施可被机器执行的指令的程序以实现本文描述的方法和处理。这些元件还可以被嵌入在应用产品中,该应用产品包括使本文所述的方法能够实现的所有特征,并且在处理系统中被加载时能够执行这些方法。

[0067] 此外,本文描述的布置可以采取体现在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,该计算机可读介质具有计算机可读程序代码体现或嵌入(例如,存储)在其上。可以使用一个或多个计算机可读介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。短语“计算机可读存储介质”是指非暂态存储介质。计算机可读存储介质可以例如是但不限于,电子、磁、光、电磁、红外或半导体系统、装置或设备或者前述的任何合适组合。计算机可读存储介质的更具体示例(非穷举的列表)将包括以下:具有一根或多根电线的电连接、便携式计算机盘、硬盘驱动器(HDD)、固态驱动器(SSD)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、光存储设备、磁存储设备或前述的任何合适组合。在本文档的上下文中,计算机可读存储介质是可以包含或存储用于

被指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用的程序的任何有形介质。

[0068] 体现在计算机可读介质上的程序代码可以使用任何适当的介质来传输,包括但不限于无线、有线、光纤、电缆、RF等或者前述的任意合适组合。用于执行本布置的各方面的操作的计算机程序代码可以用一个或多个编程语言的任意组合来编写,包括诸如Java™、Smalltalk、C++等之类的面向对象的编程语言和诸如“C”编程语言或类似的编程语言之类的常规的过程式编程语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行,部分地在用户计算机上执行,作为独立的软件包执行,部分地在用户计算机上并且部分地在远程计算机上执行,或者完全地在远程计算机或服务器上执行。在后者的情形中,远程计算机可以通过包括局域网(LAN)或广域网(WAN)的任何类型的网络连接到用户的计算机,或者可以(例如,通过使用互联网服务提供商的互联网)建立到外部计算机的连接。

[0069] 如本文所使用的,术语“一”和“一个”被定义为一个或多于一个。如本文所使用的,术语“多个”被定义为两个或多于两个。如本文所使用的,术语“另一个”被定义为至少第二个或更多。如本文所使用的,术语“包含”和/或“具有”被定义为包括(即,开放性语言)。如本文所使用的,短语“……和……中的至少一个”指代并且涵盖相关联的列出项中的一个或多个的任何和所有可能组合。作为示例,短语“A、B和C中的至少一个”包括只有A、只有B、只有C、或其任何组合(例如AB、AC、BC或ABC)。

[0070] 本文的各方面在不脱离其精神或基本属性的情况下可以以其他形式来实施。因而,应当参考以下权利要求而不是以上说明书来指示本发明的范围。

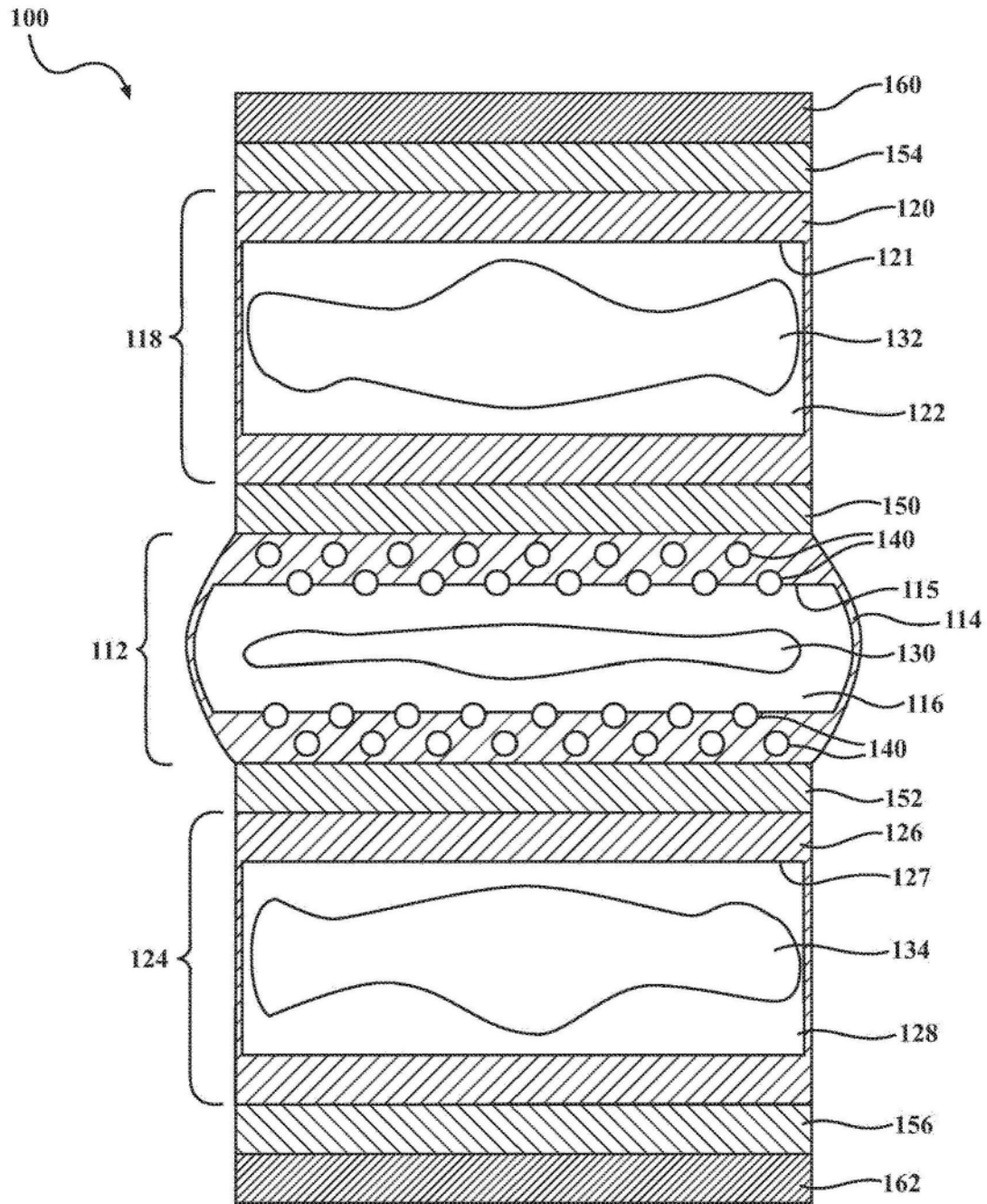


图1

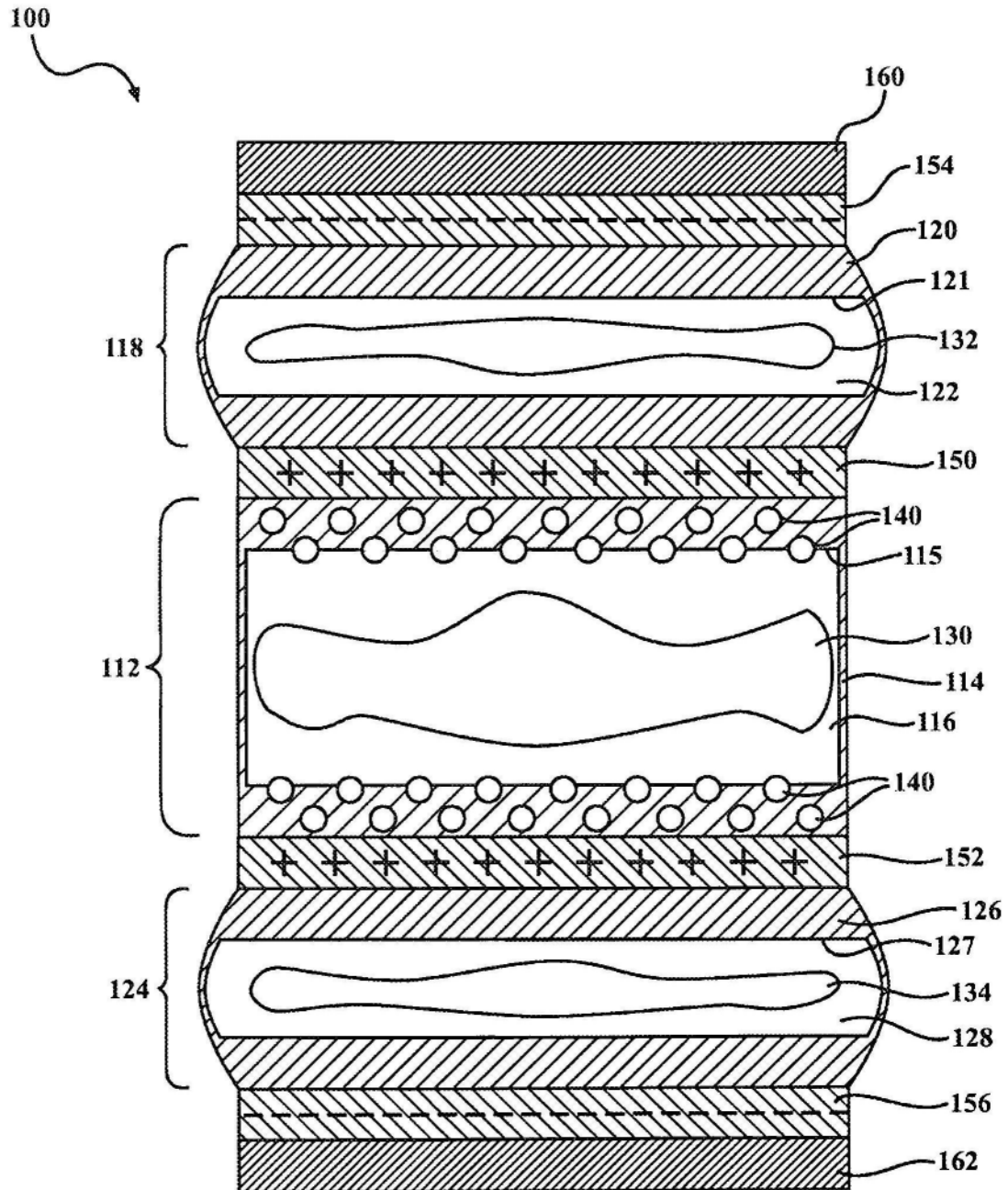


图2

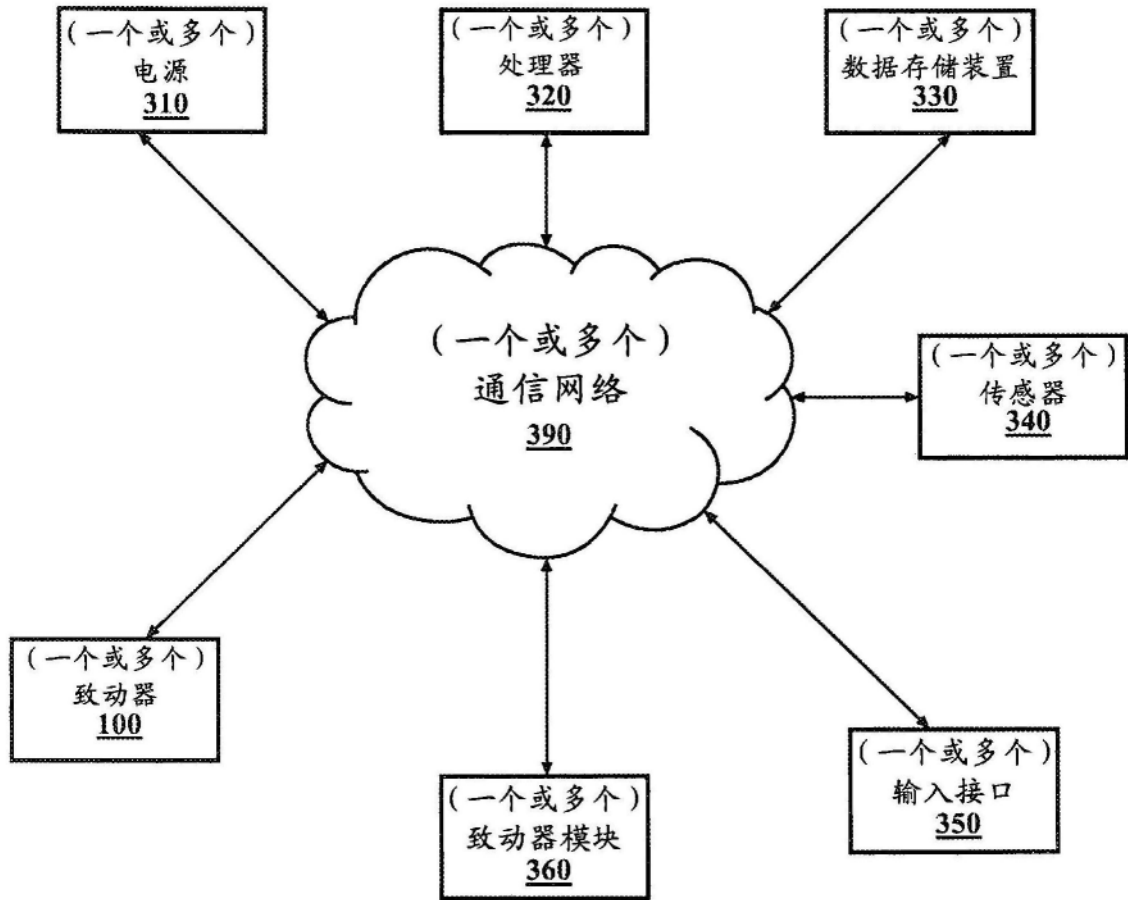
300

图3

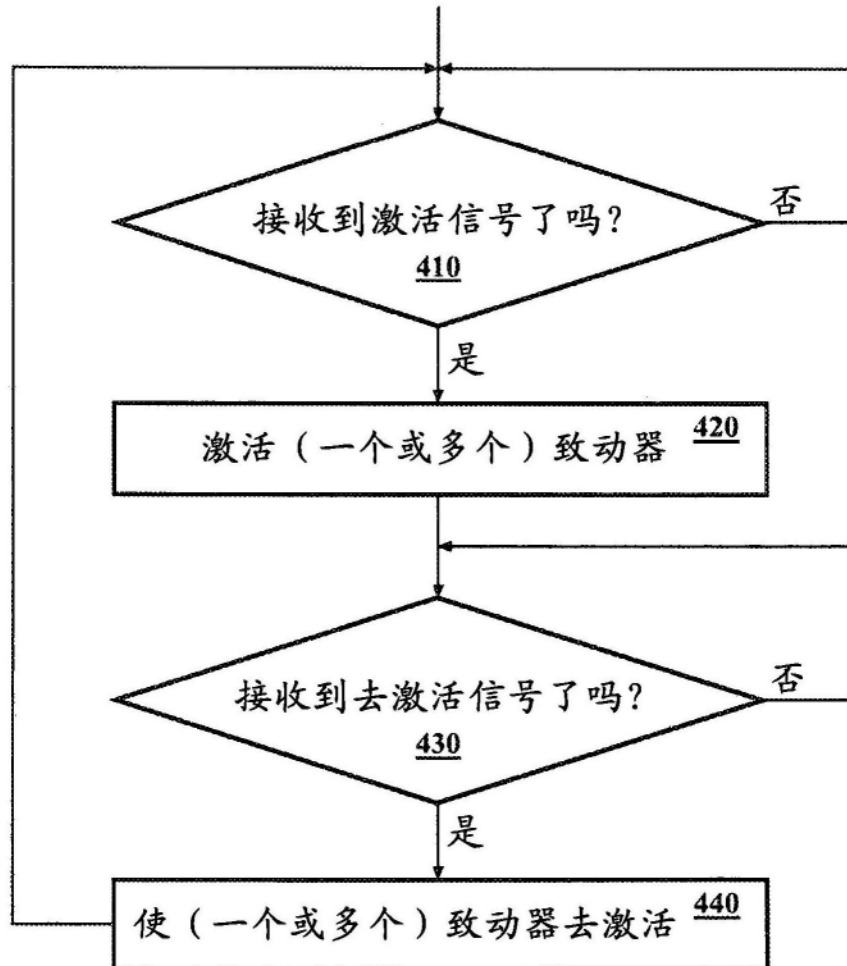
400

图4