(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119677968 A
(43)申请公布日 2025.03.21

(21)申请号 202380058865.0

(22)申请日 2023.06.27

(30)优先权数据
63/357560 2022.06.30 US
17/957582 2022.09.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.02.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/069149 2023.06.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/006743 EN 2024.01.04

(71)申请人 环球城市电影有限责任公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 A·维亚斯 T·J·埃克 H·迈纳 P·赛德 L·潘 D·G·马达利

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 赵锐 王磊

(51)Int.Cl.
F16C 11/06(2006.01)
B25J 11/00(2006.01)
B25J 17/00(2006.01)
B25J 9/00(2006.01)
B25J 15/00(2006.01)
B25J 17/02(2006.01)

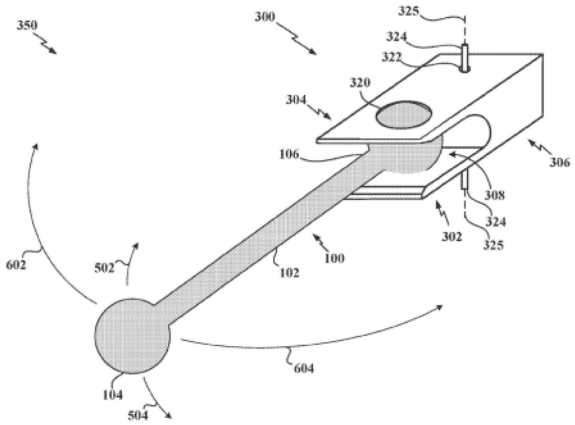
权利要求书2页 说明书17页 附图42页

(54)发明名称

铰接接头系统

(57)摘要

本公开的方面涉及一种铰接接头(350)。铰接接头包括:包括第一窝腔(308)的第一可旋转接头部件(300),以及包括第二窝腔的第二可旋转接头部件。铰接接头进一步包括长形部件(100),该长形部件包括具有球形形状(106)的第一端部和具有球形形状(104)的第二端部,长形部件的第一端部可移动地固定在第一窝腔中,并且长形部件的第二端部可移动地固定在第二窝腔中。长形部件构造成响应于第一可旋转接头部件的旋转而使第二可旋转接头部件旋转。



CN 119677968 A

1.一种铰接接头,包括:

包括第一窝腔的第一可旋转接头部件;

包括第二窝腔的第二可旋转接头部件;以及

长形部件,其包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部,所述长形部件的第一端部可移动地固定在所述第一窝腔中,并且所述长形部件的第二端部可移动地固定在所述第二窝腔中,

其中所述长形部件构造成响应于所述第一可旋转接头部件的旋转而使所述第二可旋转接头部件旋转。

2.根据权利要求1所述的铰接接头,其中所述第一窝腔位于所述第一可旋转接头部件的第一腔壁与第二腔壁之间,并且其中所述第一可旋转接头部件的第一腔壁和第二腔壁构造成将所述长形部件的第一端部强制接收在所述第一窝腔中。

3.根据权利要求1所述的铰接接头,其中所述第二窝腔位于所述第二可旋转接头部件的第一腔壁与第二腔壁之间,并且其中所述第二可旋转接头部件的第一腔壁和第二腔壁构造成将所述长形部件的第二端部强制接收在所述第二窝腔中。

4.根据权利要求1所述的铰接接头,进一步包括:

联接到所述第一可旋转接头部件的促动器装置,所述促动器装置构造成执行所述第一可旋转接头部件的旋转。

5.根据权利要求1所述的铰接接头,其中所述长形部件包括棒、联接到所述第一端部的第一球形球,以及联接到所述第二端部的第二球形球。

6.根据权利要求1所述的铰接接头,其中所述长形部件的第一端部或第二端部中的至少一者包括孔,并且其中保持线穿过所述孔。

7.根据权利要求6所述的铰接接头,其中所述孔包括锥形开口。

8.根据权利要求1所述的铰接接头,进一步包括装配在所述第一可旋转接头部件或所述第二可旋转接头部件上的窝接头保持器,其中所述窝接头保持器构造成将所述长形部件保持在所述第一可旋转接头部件或所述第二可旋转接头部件中。

9.根据权利要求1所述的铰接接头,其中所述第一可旋转接头部件或所述第二可旋转接头部件包括窝接头元件支承壁,其中所述窝接头元件支承壁增大所述第一可旋转接头部件或所述第二可旋转接头部件的第一窝接头元件和第二窝接头元件的刚性。

10.一种铰接接头,包括:

包括窝腔的可旋转接头部件,所述可旋转接头部件构造成围绕轴线旋转;以及

长形部件,其包括具有球形形状的至少一个端部,其中所述至少一个端部可移动地固定在所述可旋转接头部件的窝腔中,并且其中所述长形部件构造成使所述可旋转接头部件围绕所述轴线旋转。

11.根据权利要求10所述的铰接接头,其中所述窝腔位于所述可旋转接头部件的第一腔壁与第二腔壁之间,并且其中所述可旋转接头部件的第一腔壁和第二腔壁构造成将具有球形形状的所述至少一个端部强制接收在所述窝腔中。

12.根据权利要求10所述的铰接接头,其中所述可旋转接头部件包括窝接头元件支承壁,其中所述窝接头元件支承壁增加所述可旋转接头部件的第一窝接头元件和第二窝接头元件的刚性。

13.根据权利要求10所述的铰接接头,其中所述长形部件构造成响应于促动器装置的操作而使所述可旋转接头部件围绕所述轴线旋转。

14.根据权利要求10所述的铰接接头,其中具有球形形状的所述至少一个端部包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部,其中具有球形形状的所述第一端部可移动地固定在所述可旋转接头部件的窝腔中,并且具有球形形状的所述第二端部可移动地固定在固定接头部件的窝腔中。

15.根据权利要求14所述的铰接接头,其中所述长形部件构造成响应于所述可旋转接头部件的移动而使所述可旋转接头部件围绕所述轴线旋转。

16.根据权利要求10所述的铰接接头,其中所述铰接接头包括在铰接手的铰接手指中。

17.根据权利要求10所述的铰接接头,进一步包括:

装配在所述可旋转接头部件上的窝接头保持器,其中所述窝接头保持器构造成将所述长形部件保持在所述可旋转接头部件中。

18.一种用于构造铰接接头的方法,所述方法包括:

将包括第一窝腔的第一可旋转接头部件联接到第一轴向部件;

将包括第二窝腔的第二可旋转接头部件联接到第二轴向部件;以及

利用包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部的长形部件将所述第一可旋转接头部件联接到所述第二可旋转接头部件,并且其中所述长形部件的第一端部可移动地固定在所述第一窝腔中,并且所述长形部件的第二端部可移动地固定在所述第二窝腔中。

19.根据权利要求18所述的方法,进一步包括:

将促动器装置联接到所述第一可旋转接头部件。

20.根据权利要求18所述的方法,其中所述长形部件构造成响应于所述第一可旋转接头部件的旋转而使所述第二可旋转接头部件旋转。

21.根据权利要求18所述的方法,其中所述铰接接头构造成控制铰接手的移动。

22.根据权利要求18所述的方法,其中所述铰接接头构造成控制铰接手中的至少一个铰接手指的移动。

铰接接头系统

对相关申请的交叉引用

[0001] 本申请请求享有于2021年9月30日提交的题为“ARTICULATED JOINT SYSTEM(铰接接头系统)”的美国实用专利申请序列第17/957,582号的优先权和权益,该美国实用专利申请请求享有于2022年6月30日提交的题为“ARTICULATED JOINT SYSTEM(铰接接头系统)”的美国临时申请序列第63/357,560号的优先权和权益,这些申请的全部内容通过引用并入本文中,如同在下文中完整阐述一样并用于所有可适用目的。

技术领域

[0002] 下面论述的技术大体上涉及铰接设备,并且更具体地涉及铰接接头系统。

背景技术

[0003] 电动机械动画形象和表演元素可用于主题公园景点(例如,乘坐设施或表演)、餐馆或其他场所,以增强用户体验。这些动画形象和表演元素例如可包括人类、动物或其他类型生物(例如,虚构生物)的三维模型。

[0004] 用于动画形象的一些设计可包括至少一只铰接手。然而,用于铰接手的现有设计典型地产生具有不逼真的外观和/或有限的运动范围的铰接手。例如,归因于形成铰接手的庞大结构构件和/或用于控制铰接手的移动的构件(例如,促动器),故现有的铰接手可能具有相对于动画形象的整体尺寸不自然的大尺寸和/或不适当的比例。

发明内容

[0005] 下面对本公开的一个或多个方面进行简单概述,以便提供对这些方面的基本理解。本概述并非对本公开的所有预期特征的广泛概述,并且并非旨在识别本公开的所有方面的关键或重要要素,亦非旨在描述本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的在于以简化的形式呈现本公开的一个或多个方面的一些构想,作为稍后呈现的更详细描述的序言。

[0006] 本公开的方面涉及铰接接头。在本公开的一些方面中,一种铰接接头包括:包括第一窝腔的第一可旋转接头部件,以及包括第二窝腔的第二可旋转接头部件。铰接接头进一步包括长形部件,其包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部,长形部件的第一端部可移动地固定在第一窝腔中,并且长形部件的第二端部可移动地固定在第二窝腔中。长形部件构造成响应于第一可旋转接头部件的旋转而使第二可旋转接头部件旋转。

[0007] 在本公开的一些方面中,公开了一种铰接接头。铰接接头包括:包括窝腔的可旋转接头部件,其中可旋转接头部件构造成围绕轴线旋转。长形部件进一步包括具有球形形状的至少一个端部,其中该至少一个端部可移动地固定在可旋转接头部件的窝腔中。长形部件构造成使可旋转接头部件围绕轴线旋转。

[0008] 在本公开的一些方面中,公开了一种用于构造铰接接头的方法。该方法包括将包括第一窝腔的第一可旋转接头部件联接到第一轴向部件,将包括第二窝腔的第二可旋转接

头部件联接到第二轴向部件,以及利用包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部的长形部件将第一可旋转接头部件联接到第二可旋转接头部件。长形部件的第一端部可移动地固定在第一窝腔中,并且长形部件的第二端部可移动地固定在第二窝腔中。在本公开的一些方面中,该方法可选地包括将促动器装置联接到第一可旋转接头部件。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本公开的各个方面的球接头部件的侧视图的图。

[0010] 图2A和2B示出了根据本公开的各个方面的沿图1中的线1-1的球接头部件的横截面视图。

[0011] 图3是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件的图。

[0012] 图4是示出图3中所示的可旋转接头部件沿线3-3的横截面的图。

[0013] 图5是示出当球接头部件可移动地固定在窝腔中时,图3中所示的可旋转接头部件沿线3-3的横截面的图。

[0014] 图6是示出当球接头部件可移动地固定在窝腔中时可旋转接头部件的透视图的图。

[0015] 图7A是图6中所示的包括可旋转接头部件和球接头部件的铰接接头的顶视图。

[0016] 图7B是图6中所示的包括可旋转接头部件和球接头部件的铰接接头的侧视图。

[0017] 图7C是铰接接头的透视图,其示出了球接头部件的示例性锥形运动范围。

[0018] 图8A和8B示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的连杆机构的实例。

[0019] 图9A、9B、9C示出了根据本公开的各个方面的球接头部件的各方面。

[0020] 图10示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件的构造。

[0021] 图11示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件和球接头部件。

[0022] 图12是示出图11中所示的可旋转接头部件沿线11-11的横截面的图。

[0023] 图13是示出图11中所示的可旋转接头部件沿线12-12的横截面的图。

[0024] 图14A和14B示出了根据本公开的各个方面的腔塞的实例。

[0025] 图15A和15B示出了根据本公开的各个方面的腔塞的实例。

[0026] 图16A和16B示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件。

[0027] 图17A和17B示出了根据本公开的各个方面的窝接头保持器。

[0028] 图18示出了图17B中的可旋转接头部件的侧视图。

[0029] 图19A和19B示出了根据本公开的各个方面的窝接头保持器。

[0030] 图20是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件的图。

[0031] 图21示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的示例性实施方式。

[0032] 图22示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的示例性实施方式。

[0033] 图23示出了第二可旋转接头部件围绕棒旋转通过其整个运动范围之后的铰接手。

[0034] 图24示出了根据本公开的各个方面的铰接手指。

[0035] 图25示出了根据本公开的各个方面的铰接手中的球接头部件的示例性构造。

[0036] 图26包括铰接手的第二侧视图,其示出了根据本公开的各个方面的铰接手的铰接手指和拇指。

[0037] 图27包括铰接手的第二侧视图,其示出了铰接手指移动到卷曲位置之后的铰接手

的铰接手指。

[0038] 图28示出了根据本公开的各个方面的图26中所示的铰接手的铰接手指的横截面视图。

[0039] 图29包括在铰接手指向下移动并在棒处弯曲之后的图28中所示的铰接手指的横截面视图。

[0040] 图30示出了根据本公开的各个方面的包括多个铰接接头的铰接手的底视图。

[0041] 图31示出了根据本公开的各个方面的铰接手指中的球接头部件的构造。

[0042] 图32示出了根据本公开的各个方面的铰接手指的横截面视图。

[0043] 图33示出了根据本公开的各个方面的铰接手指的横截面视图。

[0044] 图34是示出当球接头部件可移动地固定在窝腔中时可旋转接头部件的透视图的图。

[0045] 图35是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件的透视图的图,其中球接头部件可移动地固定在窝腔中并且紧固件插入穿过第一窝接头元件和第二窝接头元件的开口。

[0046] 图36是示出图35中所示的可旋转接头部件和球接头部件沿线35-35的横截面的图。

[0047] 图37是示出根据本公开的各个方面的用于构造铰接接头的示例性过程的流程图。

具体实施方式

[0048] 下文结合附图阐释的详细描述旨在作为各种构造的描述,并且不旨在代表可实施本文中所述的构想的唯一构造。详细描述包括用于提供各种构想的彻底理解的目的的特定细节。然而,本领域中的技术人员将清楚,这些构想可在没有这些特定细节的情况下实施。在一些情况下,众所周知的结构和构件以框图形式示出,以便避免模糊此类构想。尽管在本申请中通过对一些实例的说明来描述方面和实施例,但是本领域中的技术人员将理解,在许多不同的布置和场景中可出现附加的实施方式和用例。本文中描述的创新可跨越许多不同的平台类型、设备、系统、形状、尺寸和/或封装布置来实施。

[0049] 本公开的方面涉及铰接接头系统(也简称为铰接接头)。图1是示出根据本公开的各个方面的球接头部件100(也称为杠铃形部件)的侧视图的图。球接头部件100可为在其端部中的每一个处均具有球形形状的长形部件。例如,球接头部件100可包括杆102、联接到杆102的第一端部105的第一球形球104,以及联接到杆102的第二端部107的第二球形球106。在本公开的一些方面中,杆102、第一球形球104和/或第二球形球106可由刚性材料形成,诸如金属(例如,不锈钢、铝等)、塑料、三维(3D)打印零件或其他合适的材料。

[0050] 球接头部件100可具有长度108。在一些实例中,长度108可在10毫米(mm)至5厘米(cm)的范围内。杆102可具有长度110和宽度112。在一些实例中,杆102可为实心圆柱体。在这些实例中,长度110可代表圆柱体的高度,并且宽度112可代表圆柱体的直径。在一些实例中,长度110可在5mm至4.8cm的范围内,并且宽度112可在1mm至5mm的范围内。

[0051] 第一球形球104可具有第一直径114,并且第二球形球106可具有第二直径116。在本公开的一些方面中,第一直径114和第二直径116可相等。在一些实例中,第一直径114和第二直径116可各自在2mm至10mm的范围内。

[0052] 在本公开的一些方面中,球接头部件100可形成为单个单元或单件。例如,球接头部件100可为实心坯料机加工零件。这在图2A中示出,图2A是沿图1中的线1-1截取的球接头部件100的横截面视图。

[0053] 在本公开的其他方面中,杆102以及第一球形球104和第二球形球106可单独形成并且随后使用一种或多种紧固技术联接在一起以形成球接头部件100。在一个实例中,第一球形球104和第二球形球106可激光焊接到杆。在另一个实例中,第一球形球104和第二球形球106可拧到杆102的相应端部上。例如,第一球形球104和第二球形球106可各自包括螺纹孔,并且杆102可包括一个或多个螺纹部分。因此,第一球形球104和第二球形球106可拧到杆102的螺纹部分上。参考图2B对此进行描述,图2B是沿图1中的线1-1截取的球接头部件100的横截面视图。

[0054] 在图2B中,杆102的第一部分202和第二部分204可带螺纹(或至少部分地带螺纹)。第一球形球104可包括第一螺纹孔109,该第一螺纹孔109使第一球形球104能够联接到杆102的第一端部105。第二球形球106可包括第二螺纹孔111,该第二螺纹孔111使得第二球形球106能够联接到杆102的第二端部107。在一些实例中,可将环氧树脂或其他粘合剂施加到杆102的第一部分202和第二部分204,以确保第一球形球104和第二球形球106不会与杆102分离。

[0055] 图3是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件300的图。可旋转接头部件300包括第一窝接头元件302、第二窝接头元件304和基部部分306。第一窝接头元件302和第二窝接头元件304联接到基部部分306并且间隔开设置,以在第一窝接头元件302与第二窝接头元件304之间提供窝腔308。例如,第一窝接头元件302的内表面可限定第一腔壁310,并且第二窝接头元件304的内表面可限定第二腔壁312。

[0056] 在本公开的一些方面中,第一窝接头元件302可包括第一窝保持孔318,并且第二窝接头元件304可包括第二窝保持孔320。在本公开的其他方面中,第一窝接头元件302可包括第一凹入区来代替保持孔318,和/或第二窝接头元件304可包括第二凹入区来代替第二窝保持孔320。在本公开的一些方面中,可旋转接头部件300的基部部分306可包括孔322。

[0057] 图4是示出图3中所示的可旋转接头部件300沿线3-3的横截面的图。如图4中所示,第一窝接头元件302可具有第一长度408,并且第二窝接头元件304可具有第二长度410。在本公开的一些方面中,第一长度408和第二长度410可大致相等。如图4中进一步所示,第一腔壁310可与第二腔壁312相距距离406。

[0058] 在本公开的一些方面中,球接头部件100的第一球形球104或第二球形球106可插入窝腔308中。例如,当第二球形球106强制插入窝腔308时,第一窝接头元件302可沿第一方向412向外偏转,并且第二窝接头元件304可沿第二方向414向外偏转。这可暂时地增加距离406以允许第二球形球106进入窝腔308并且卡入到位。因此,如图5中所示,当第二球形球106牢固地坐落在第一窝保持孔318和第二窝保持孔320中,并且可移动地固定在窝腔308中时,第一窝接头元件302和第二窝接头元件304可返回到其原始位置。

[0059] 在本公开的一些方面中,第一窝接头元件302可包括位于第一腔壁310中的第一凹入区,以补充或代替保持孔318。在本公开的一些方面中,第二窝接头元件304可包括位于第二腔壁312中的第二凹入区,以补充或代替保持孔320。

[0060] 图5是示出当球接头部件100可移动地固定在窝腔308中时,图3中所示的可旋转接

头部件300沿线3-3的横截面的图。如图5中所示,球接头部件100的第一球形球104可沿第一竖直方向502(例如,向上方向)移动并且可沿第二竖直方向504(例如,向下方向)移动。球接头部件100可具有第一竖直运动范围506(例如,向上运动范围)并且可具有第二竖直运动范围508(例如,向下运动范围)。在一些实例中,第一竖直运动范围506和第二竖直运动范围508可各自为大约25度。

[0061] 在一些实例中,棒324可穿过第三孔322放置,以使可旋转接头部件300能够围绕棒324自由地旋转。在本文中所述的方面中,可旋转接头部件可围绕其自由地旋转的棒可称为轴向部件。在本公开的一些方面中,可旋转接头部件300可响应于施加到球接头部件100的力而旋转。在本公开的一些方面中,第一运动范围506和第二运动范围508可允许球接头部件100相对于可旋转接头部件300错位。

[0062] 图6是示出当球接头部件100可移动地固定在窝腔308中时可旋转接头部件300的透视图的图。如图7A中所示,球接头部件100的第一球形球104可沿第一侧向方向602移动,并且可沿第二侧向方向604移动。将参照图7A来描述球接头部件100的侧向运动范围。

[0063] 根据本发明的各个方面,球接头部件(诸如球接头部件100)与可旋转接头部件(诸如可旋转接头部件300)一起可形成铰接接头350。例如,球接头部件100可用于将力传递至可旋转接头部件300,这可引起可旋转接头部件300围绕由棒324限定的轴线325旋转。在一些实施方式中,如参照图8A和8B所述,力可经由另一个可旋转接头部件的旋转而传递至球接头部件100。

[0064] 图7A是图6中所示的包括可旋转接头部件300和球接头部件100的铰接接头350的顶视图。如图7A中所示,球接头部件100可具有侧向运动范围702。例如,侧向运动范围702可允许球接头部件100的第一球形球104围绕第二球形球106从第一位置704旋转到第二位置706。在一些实例中,侧向运动范围702可为大约270度。

[0065] 图7B是图6中所示的包括可旋转接头部件300和球接头部件100的铰接接头350的侧视图。如图7B中所示,球接头部件100可具有竖直运动范围752。例如,竖直运动范围752可允许球接头部件100的第一球形球104围绕第二球形球106从第一位置754旋转到第二位置756。在一些实例中,竖直运动范围752可为大约50度。

[0066] 在一些方面中,球接头部件100的侧向运动范围702的部分与球接头部件100的竖直运动范围752的部分一起可为球接头部件100提供锥形运动范围。例如,图7C是铰接接头350的透视图,其示出了球接头部件100的示例性锥形运动范围。

[0067] 图8A和8B示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的连杆机构800的实例。如图8A和8B中所示,铰接接头的连杆机构800包括第一可旋转接头部件300_1、第二可旋转接头部件300_2和球接头部件100。第一可旋转接头部件300_1和第二可旋转接头部件300_2可各自为先前描述的可旋转接头部件300。

[0068] 参看图8A,第一可旋转接头部件300_1可经由球接头部件100联接到第二可旋转接头部件300_2。例如,球接头部件100的第一球形球104可以可移动地固定在第一可旋转接头部件300_1的窝腔中,并且球接头部件100的第二球形球106可以可移动地固定在第二可旋转接头部件300_2的窝腔中。

[0069] 第一可旋转接头部件300_1可围绕第一棒324_1自由旋转(例如,围绕由第一棒324_1限定的第一轴线),并且第二可旋转接头部件300_2可围绕第二棒324_2自由旋转(例

如,围绕由第二棒324_2限定的第二轴线)。在图8A和8B中,第一棒324_1和第二棒324_2垂直于页面纵向延伸。在图8A和8B的实例中,第一棒324_1和第二棒324_2的位置是固定的。

[0070] 如图8A中所示,力814可施加到第一可旋转接头部件300_1,这可引起第一可旋转接头部件300_1围绕第一棒324_1沿方向816旋转。球接头部件100可将力814传递至第二可旋转接头部件300_2,这可引起第二可旋转接头部件300_2围绕第二棒324_2沿方向820旋转。图8B中示出了第一可旋转接头部件300_1、第二可旋转接头部件300_2和球接头部件100的位置归因于力814而改变的实例。

[0071] 图9A、9B、9C示出了根据本公开的各个方面的球接头部件900的各方面。图9A是示出球接头部件900的侧视图的图。球接头部件900包括杆902、联接到杆902的第一端部905的第一球形球904,以及联接到杆902的第二端部907的第二球形球906。在本公开的一些方面中,杆902、第一球形球904和/或第二球形球906可由刚性材料形成,诸如金属(例如,不锈钢、铝等)、塑料、三维(3D)打印零件或其他合适的材料。在本公开的一些方面中,球接头部件900可形成为单个单元或单件。

[0072] 在本公开的一些方面中,第二球形球906可包括孔908。在一些实例中,孔908可具有锥形形状。参照图9B对其进行描述,图9B是沿图9A中的线9-9截取的球接头部件900的横截面视图。在图9B中,孔908可包括第一锥形开口910和第二锥形开口912。在本公开的一些方面中,参看图9C,保持线916可穿过孔908。在一些实例中,保持线916可为丝、绳索、线缆或绳(例如,尼龙绳或丝绳)。

[0073] 图10示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件的构造。图10是示出第一可旋转接头部件1002和第二可旋转接头部件1052的横截面视图的图。第一球接头部件1000的球形球1004可以可移动地固定在第一可旋转接头部件1002的窝腔中,并且第二球接头部件1050的球形球1054可以可移动地固定在第二可旋转接头部件1052的窝腔中。

[0074] 如图10中所示,保持丝1064可延伸穿过第一可旋转接头部件1002的第一孔1010、球形球1004中的第一锥形开口1006、球形球1004中的第二锥形开口1008、第一可旋转接头部件1002的第二孔1012、第二可旋转接头部件1052的第一孔1060、球形球1054中的第一锥形开口1056、球形球1054中的第二锥形开口1058和第二可旋转接头部件1052的第二孔1062。在本公开的一些方面中,保持丝1064可终止于第一末端1066和第二末端1068处。在一些实例中,第一末端1066可联接到第一可旋转接头部件1002,并且第二末端1068可联接到第二可旋转接头部件1052。

[0075] 例如,第一末端1066可使用紧固件(例如,螺钉)、粘合剂或其他合适的装置或材料联接到第一可旋转接头部件1002。类似地,第二末端1068可使用紧固件(例如,螺钉)、粘合剂或其他合适的装置或材料联接到第二可旋转接头部件1052。

[0076] 在一些场景中,保持丝1064可在过大的力沿方向1045施加到第一球接头部件1000时防止球形球1004从第一可旋转接头部件1002脱离。保持丝1064可在过大的力沿方向1065施加到第二球接头部件1050时进一步防止球形球1054从第二可旋转接头部件1052脱离。

[0077] 应当注意,图10中的球形球的锥形开口可保持由第一可旋转接头部件1002和第二可旋转接头部件1052提供的运动范围。例如,参看图10,球形球1004的第一锥形开口1006和第二锥形开口1008允许球接头部件1000沿第一竖直方向1014(例如,向上方向)移动并且沿第二竖直方向1016(例如,向下方向)移动。第一球接头部件1000可具有第一竖直运动范围

1018(例如,向上的运动范围),并且可具有第二竖直运动范围1020(例如,向下的运动范围)。在一些实例中,第一竖直运动范围1018和第二竖直运动范围1020可各自为大约25度。

[0078] 在一些实例中,第一可旋转接头部件1002和第二可旋转接头部件1052可包括孔1003、1053,并且棒1070可穿过孔1003、1053,以使第一可旋转接头部件1002和第二可旋转接头部件1052能够围绕棒1070自由地旋转。

[0079] 图11示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件1100和球接头部件1150。如图11中所示,可旋转接头部件1100包括第一窝接头元件1102、第二窝接头元件1104和基部部分1106。如图11中所示,可旋转接头部件1100可包括窝腔1112,该窝腔1112构造成接收球接头部件1150的球形球1152、1154中的任一个。

[0080] 第一窝接头元件1102和第二窝接头元件1104间隔开设置,以在第一窝接头元件1102与第二窝接头元件1104之间提供窝腔1112。例如,第一窝接头元件1102的内表面可限定第一腔壁1108,并且第二窝接头元件1104的内表面可限定第二腔壁1110。

[0081] 在本公开的一些方面中,可旋转接头部件1100的基部部分1106可包括孔1114。孔1114可延伸穿过基部部分1106。在一些实例中,棒1116可穿过孔1114,以使可旋转接头部件1100能够围绕棒1116自由地旋转。

[0082] 图12是示出图11中所示的可旋转接头部件1100沿线11-11的横截面的图。如图12中所示,球形球1152可位于窝腔1112中。可旋转接头部件1100可沿第一方向1202和第二方向1204旋转。

[0083] 图13是示出图11中所示的可旋转接头部件1100沿线12-12的横截面的图。球形球1152可利用第一腔塞1160和第二腔塞1164可移动地固定在窝腔1112(如图11中所示)中。例如,第一腔塞1160可装配在窝腔1112的一侧中,并且第二腔塞1164可装配在窝腔1112的另一侧中。在一些实例中,第一腔塞1160和第二腔塞1164可防止球形球1152从可旋转接头部件1100脱离。如图13所指示,可旋转接头部件1100可沿第一方向1302和第二方向1304旋转。

[0084] 在本公开的一些方面中,第一腔塞1160可包括第一杯状部分1162。第一杯状部分1162可具有凹入形状以适应球形球1152的形状。在一些实例中,第一杯状部分1162可由诸如金属或塑料的刚性材料形成。在本公开的一些方面中,第二腔塞1164可包括第二杯状部分1166。第二杯状部分1166可具有凹入形状以适应球形球1152的形状。在一些实例中,第二杯状部分1166可由诸如金属或塑料的刚性材料形成。

[0085] 在本公开的一些方面中,窝腔1112可部分地延伸穿过可旋转接头部件1100。在这些方面中,可仅使用一个腔塞(例如,第一腔塞1160)来将球形球1152可移动地固定在窝腔1112中。

[0086] 图14A和14B示出了根据本公开的各个方面的腔塞的实例。图14A示出了腔塞1400的侧视图。腔塞1400包括螺纹部分1404和杯状部分1406。在本公开的一些方面中,腔塞1400可包括用于将腔塞1400驱动到窝腔中的头部1402。例如,参照图14B中所示的腔塞1400的前视图,头部1402可为内六角形头。在其他方面中,头部1402可为十字头型、平头型或任何其他合适的头类型。

[0087] 图15A和15B示出了根据本公开的各个方面的腔塞的实例。图15A示出了腔塞1500的侧视图。如图15A中所示,腔塞1500可包括头部部分1502、紧固件1504、1506和杯状部分1510。在本公开的一些方面中,第一紧固件1504和第二紧固件1506可用于将腔塞1500附接

到可旋转接头部件1100的表面。例如,参照图15B中所示的腔塞1500的前视图,第一紧固件1504和第二紧固件1506可位于头部1502的边缘附近。

[0088] 图16A和16B示出了根据本公开的各个方面的可旋转接头部件1600。如图16A中所示,可旋转接头部件1600可包括两个或更多个单独的构件。例如,可旋转接头部件1600可包括第一构件1610和第二构件1650。第一构件1610可包括第一窝接头元件1612和第一基部部分1614。在一些实例中,第一构件1610可包括位于第一窝接头元件1612处的第一窝保持孔1616。第一构件1610可进一步包括一个或多个突片,诸如突片1618。突片1618可包括孔1620。在一些实例中,孔1620可带螺纹。

[0089] 如图16A中进一步所示,第二构件1650可包括第二窝接头元件1652和第二基部部分1654。在一些实例中,第二构件1650可包括位于第二窝接头元件1652处的第二窝保持孔1656。第二构件1650可进一步包括一个或多个突片,诸如突片1658、1662。突片1658可包括孔1660,并且突片1662可包括孔1664。在一些实例中,孔1660、1664可带螺纹。

[0090] 如图16B中所示,第一构件1610和第二构件1650可联接在一起以形成可旋转接头部件1600。在一些实例中,第一构件1610和第二构件1650可使用一个或多个紧固件1670、1672固定在一起。在一些实例中,紧固件1670、1672中的每一个都可实施为螺钉、压配合构件或其他合适类型的紧固件。在一个实例中,紧固件1672可实施为螺钉,并且可驱动穿过突片1618的孔1620和突片1658的孔1660。

[0091] 图17A和17B示出了根据本公开的各个方面的窝接头保持器1702。如图17B中所示,窝接头保持器1702可由刚性材料(例如,金属、塑料等)形成,并且可成形为装配在可旋转接头部件300上。窝接头保持器1702可确保可旋转接头部件300的第一窝接头元件302和第二窝接头元件304将球接头部件100的第二球形球106保持在窝腔308中。例如,窝接头保持器1702可防止第一窝接头元件302和第二窝接头元件304在可旋转接头部件300和球接头部件100的操作期间向外偏转并且将第二球形球106从窝腔308中释放。

[0092] 如图17A中所示,窝接头保持器1702可包括第一球接头部件开口1704和第二球接头部件开口1706。第一球接头部件开口1704和第二球接头部件开口1706可使得球接头部件100的球形球106能够穿过窝接头保持器1702。

[0093] 在本公开的一些方面中,窝接头保持器1702可包括第一侧开口1708和第二侧开口1710。第一侧开口1708和第二侧开口1710可提供通向球接头部件100的球形球106的通路。图18示出了图17B中的可旋转接头部件300的侧视图。

[0094] 图19A和19B示出了根据本公开的各个方面的窝接头保持器1902。如图19B中所示,窝接头保持器1902可由刚性材料(例如,金属、塑料等)形成,并且可成形为装配在可旋转接头部件300上。窝接头保持器1902可确保可旋转接头部件300的第一窝接头元件302和第二窝接头元件304将球接头部件100的第二球形球106保持在窝腔308中。例如,窝接头保持器1902可防止第一窝接头元件302和第二窝接头元件304在可旋转接头部件300和球接头部件100的操作期间向外偏转并且将第二球形球106从窝腔308中释放。

[0095] 窝接头保持器1902可包括第一突片1912和第二突片1914。第一突片1912和第二突片1914可装配在设在可旋转接头部件300上的相应突片开口中。例如,当窝接头保持器1902安装在可旋转接头部件300上时,第二突片1914可装配在突片开口1908中。第一突片1912和第二突片1914可防止窝接头保持器1902在可旋转接头部件300和球接头部件100的操作期

间从可旋转接头部件300脱离。

[0096] 如图19A中所示,窝接头保持器1902可包括第一球接头部件开口1904和第二球接头部件开口1906。第一球接头部件开口1904和第二球接头部件开口1906可使得球接头部件100的球形球106能够穿过窝接头保持器1902。

[0097] 在本公开的一些方面中,窝接头保持器1902可包括第一侧开口1909和第二侧开口1910。第一侧开口1909和第二侧开口1910可提供通向球接头部件100的球形球106的通路。

[0098] 图20是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件2000的图。可旋转接头部件2000包括第一窝接头元件2002、第二窝接头元件2004和基部部分2006。第一窝接头元件2002和第二窝接头元件2004间隔开设置,以在第一窝接头元件2002与第二窝接头元件2004之间提供窝腔2008。例如,第一窝接头元件2002的内表面可限定第一腔壁2010,并且第二窝接头元件2004的内表面可限定第二腔壁2012。

[0099] 在本公开的一些方面中,第一窝接头元件2002可包括第一窝保持孔2018,并且第二窝接头元件2004可包括第二窝保持孔2020。在本公开的其他方面中,第一窝接头元件2002可包括第一凹入区来代替保持孔2018,和/或第二窝接头元件2004可包括第二凹入区来代替第二窝保持孔2020。在本公开的一些方面中,可旋转接头部件2000的基部部分2006可包括孔2022。

[0100] 如图20中所示,可旋转接头部件2000包括窝接头元件支承壁2050。在图20的方面中,第一窝接头元件2002和第二窝接头元件2004可联接到窝接头元件支承壁2050。在本公开的其他方面中,第一窝接头元件2002和第二窝接头元件2004中的一个可联接到窝接头元件支承壁2050。在一些实例中,窝接头元件支承壁2050可增加第一窝接头元件2002和第二窝接头元件2004的刚度,这可改善第一窝接头元件2002和第二窝接头元件2004保持球接头部件的球形球(例如,球接头部件100的球形球106)的能力。

[0101] 图21示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的示例性实施方式。图21包括铰接手2100,该铰接手包括铰接拇指2102以及铰接手指2104、2106、2108、2110。在一些实例中,可使用本文中所述的铰接接头中的一个或多个来控制铰接手指2104、2106、2108、2110中的一个或多个。

[0102] 铰接手2100包括铰接接头的连杆机构2111。例如,参照铰接手2100的部分2112的详细视图2114,铰接接头的连杆机构2111可包括至少第一可旋转接头部件2116和第二可旋转接头部件2118,其中第一可旋转接头部件2116经由球接头部件2120联接到第二可旋转接头部件2118。

[0103] 如图21中所示,球接头部件2120的第一球形球2124可以可移动地固定在第一可旋转接头部件2116的第一窝接头元件2128与第二窝接头元件2130之间的窝腔中。球接头部件2120的第二球形球2126可以可移动地固定在第二可旋转接头部件2118的第一窝接头元件2132与第二窝接头元件2134之间的窝腔中。根据参照图8A和图8B中的铰接接头的连杆机构800所述的原理,第一可旋转接头部件2116的旋转(例如,沿方向2136)可经由球接头部件2120引起第二可旋转接头部件2118的旋转。

[0104] 在一些实例中,第一可旋转接头部件2116可联接到促动器2129(例如,电动机),促动器2129构造成使第一可旋转接头部件2116旋转。例如,促动器2129和第一可旋转接头部件2116可充当曲柄系统,以用于向球接头部件2120递送力(例如,推或拉)。

[0105] 在一些实例中,第二可旋转接头部件2118的旋转可控制铰接手指2104、2106、2108、2110中的一个或多个的移动。例如,第二可旋转接头部件2118可包括构造成围绕棒2140旋转的基部部分2138。基部部分2138可联接到铰接手指2104、2106、2108、2110中的一个或多个,并且可用作负载传递杆,以基于围绕棒2140的旋转来控制铰接手指2104、2106、2108、2110中的一个或多个的移动。因此,第一可旋转接头部件2116的旋转(例如,沿方向2136或沿相反方向)可引起第二可旋转接头部件2118围绕棒2140的旋转。第二可旋转接头部件2118围绕棒2140的旋转可引起手指2104、2106、2108、2110中的一个或多个的移动。

[0106] 图22示出了根据本公开的各个方面的铰接接头的示例性实施方式。图22包括铰接手2200,该铰接手包括铰接拇指2202以及铰接手指2204、2206、2208、2210。可使用铰接接头的连杆机构2211来控制铰接手指2204、2206、2208、2210中的一个或多个。例如,铰接接头的连杆机构2211可至少包括第一可旋转接头部件2216和第二可旋转接头部件2218,其中第一可旋转接头部件2216经由球接头部件2220联接到第二可旋转接头部件2218。

[0107] 球接头部件2220的第一球形球可以可移动地固定在第一可旋转接头部件2216的窝腔中。球接头部件2220的第二球形球2222可以可移动地固定在第二可旋转接头部件2218的窝腔中。根据参照图8A和图8B中的连杆机构800所述的原理,第一可旋转接头部件2216的旋转(例如,沿方向2230)可经由球接头部件2220引起第二可旋转接头部件2218的旋转。

[0108] 应当理解,铰接接头的连杆机构2211可包括如本文中所述的两个铰接接头。例如,联接到球接头部件2220的第一可旋转接头部件2216可视为第一铰接接头,并且联接到球接头部件2220的第二可旋转接头部件2218可视为第二铰接接头。

[0109] 在一些实例中,第一可旋转接头部件2216可联接到促动器2228(例如,电动机),促动器2228构造成使第一可旋转接头部件2216旋转。例如,第一可旋转接头部件2216可包括联接到促动器2228的旋转元件2229的基部部分2226。

[0110] 在一些实例中,第二可旋转接头部件2218的旋转可控制铰接手指2206、2208、2210中的一个或多个的移动。例如,第二可旋转接头部件2218可包括基部部分2212,其中棒2214延伸穿过基部部分2212。第二可旋转接头部件2218可围绕棒2214旋转。基部部分2212可经由相应的球接头部件联接到铰接手指2206、2208、2210中的一个或多个,并且可响应于围绕棒2214的旋转而引起铰接手指2206、2208、2210中的一个或多个的移动。因此,第一可旋转接头部件2216的旋转(例如,沿方向2230或沿相反方向)可引起第二可旋转接头部件2218围绕棒2214的旋转。第二可旋转接头部件2218围绕棒2214的旋转可引起铰接手指2206、2208、2210中的一个或多个的移动。这在图23中示出。

[0111] 图23示出了第二可旋转接头部件2218围绕棒2214旋转通过其整个运动范围之后的铰接手2200。如图23的构造中所示,第二可旋转接头部件2218旋转通过其整个运动范围可引起铰接手指2206、2208、2210中的一个或多个移动到卷曲位置。在一些方面中,至少一个铰接手指(例如,铰接手指2204)可使用铰接接头的连杆机构和促动器2240(例如,电动机),独立于参照图22所述的铰接接头的连杆机构2211和促动器2228进行控制。例如,这可允许独立于铰接手指2206、2208、2210来控制铰接手指2204,从而使铰接手2200能够实现不同的手指构造(例如,如图23中所示的手指指向构造、握紧的拳头构造和/或其他可能的手指构造)。

[0112] 图24示出了根据本公开的各个方面的铰接手指2400。图24中的铰接手指2400可包

括铰接接头的至少一个连杆机构,以用于控制铰接手指2400的移动。例如,铰接手指2400可包括铰接接头的连杆机构2411,其包括第一可旋转接头部件2402、第二可旋转接头部件2404和球接头部件2406。第一可旋转接头部件2402可包括第一窝接头元件2410、第二窝接头元件2412和基部部分2413。第二可旋转接头部件2404可包括第一窝接头元件2416、第二窝接头元件2418和基部部分2419。球接头部件2406可包括棒2420、联接到棒2420的第一端部的第一球形球2408,以及联接到棒2420的第二端部的第二球形球2414。第一可旋转接头部件2402可为固定可旋转接头部件,并且可不围绕插入穿过基部部分2413的棒2422旋转,并且第二可旋转接头部件2404可围绕插入穿过基部部分2419的棒2424旋转。

[0113] 球接头部件2406的第一球形球2408可以可移动地固定在第一可旋转接头部件2402的第一窝接头元件2410与第二窝接头元件2412之间的窝腔中。球接头部件2406的第二球形球2414可以可移动地固定在第二可旋转接头部件2404的第一窝接头元件2416与第二窝接头元件2418之间的窝腔中。

[0114] 球接头部件2450可联接到第三可旋转接头部件2407。球接头部件2450可沿第一方向2452移动,以使第三可旋转接头部件2407围绕棒2422旋转。根据参照图8A和8B中的连杆机构800所述的原理,第三可旋转接头部件2407的旋转可经由球接头部件2406引起第二可旋转接头部件2404的旋转(例如,沿方向2428)。例如,棒2420可沿方向2426传递力以使第二可旋转接头部件2404旋转。在一些实例中,球接头部件2450可联接到促动器,该促动器构造成沿第一方向2452移动球接头部件2450。

[0115] 例如,第二可旋转接头部件2404的旋转可模拟手指(例如,铰接手指2400)在手指的关节处的自然弯曲。如图24中所示,铰接接头的多个连杆机构(例如,包括第三可旋转接头部件2407、第四可旋转接头部件2405和对应的球接头部件2430的连杆机构)实现了铰接手指2400的附加自由度。

[0116] 图25示出了根据本公开的各个方面的铰接手中的球接头部件的示例性构造。图25包括铰接手2500的第一侧视图,其示出了铰接手2500的铰接手指2502和拇指2503。铰接手指2502包括第一球接头部件2504和第二球接头部件2506。第一球接头部件2504可在第一接头2508处升高或降低铰接手指2502,并且第二球接头部件2506可引起铰接手指2502的一部分2514在第二接头2510处弯曲。第一球接头部件2504和第二球接头部件2506可联接到可旋转接头部件(为便于说明,在图25中未示出),诸如参照图8A和8B所述的第一可旋转接头部件300_1和第二可旋转接头部件300_2。

[0117] 图26包括铰接手2500的第二侧视图,其示出了根据本公开的各个方面的铰接手2500的铰接手指2502、2602、2604、2606和拇指2503。在图26中所示的方面中,铰接手指2502、2602、2604、2606中包括的球接头部件和其他结构由壳构件(诸如第一壳构件2608和第二壳构件2610)覆盖,以模拟解剖学上正确的人类手指的外观。如本文中所述,本文中所述的铰接接头使得铰接手2500的铰接手指能够进行受控移动,同时保持人类手和/或手指的真实比例。

[0118] 图27包括铰接手2500的第二侧视图,其示出了在铰接手指2602、2604、2606移动到卷曲位置之后的铰接手2500的铰接手指2602、2604、2606。例如,如本文中参照图28和29所述,可通过降低和弯曲铰接手指2602、2604、2606中的每一个来将铰接手指2602、2604、2606移动到卷曲位置。

[0119] 图28示出了根据本公开的各个方面的图26中所示的铰接手2500的铰接手指2606在部分2616处的横截面视图。铰接手2500包括铰接接头的连杆机构2802。例如,铰接接头的连杆机构2802可至少包括第一可旋转接头部件2612和第二可旋转接头部件2804,其中第一可旋转接头部件2612经由球接头部件2806联接到第二可旋转接头部件2804。球接头部件2806的第一球形球2808可以可移动地固定在第一可旋转接头部件2612的第一窝接头元件2810与第二窝接头元件2812之间的窝腔中。球接头部件2806的第二球形球2814可以可移动地固定在第二可旋转接头部件2804的窝腔中。可使用可旋转接头部件的连杆机构2802来升高和降低铰接手指2606。

[0120] 例如,根据参照图8A和8B中的铰接接头的连杆机构800所述的原理,第一可旋转接头部件2612的旋转(例如,沿方向2824围绕棒2820)可经由球接头部件2806引起第二可旋转接头部件2804的旋转。例如,第二可旋转接头部件2804可围绕棒2818旋转。在一些实例中,第一可旋转接头部件2612可经由球接头部件2822联接到促动器2845(例如,电动机),其中促动器2845构造成使第一可旋转接头部件2612围绕棒2820旋转。

[0121] 如图28中所示,铰接手2500可包括固定接头部件2815,该固定接头部件2815构造成可移动地固定球接头部件2828的第一球形球2830。例如,第一球形球2830可以可移动地固定在固定接头部件2815的第一窝接头元件2834与第二窝接头元件(图28的横截面视图中未示出)之间形成的窝腔2614中。

[0122] 球接头部件2828的第二球形球2836可以可移动地固定在第三可旋转接头部件2840的窝腔2842中。例如,第二窝腔2842可形成在第三可旋转接头部件2840的第一窝接头元件2844与第二窝接头元件(图28的横截面视图中未示出)之间。应当注意,第三可旋转接头部件2840和球接头部件2828可形成根据本文中所述的方面的铰接接头。

[0123] 第二可旋转接头部件2804的向下移动(例如,围绕棒2818沿向下方向2826的旋转)也可引起第三可旋转接头部件2840和球接头部件2828的向下移动。由于球接头部件2828的第一球形球2830可移动地固定在固定接头部件2815的窝腔2614中,故球接头部件2828在第二可旋转接头部件2804围绕棒2818沿向下方向2826旋转时可拉动第三可旋转接头部件2840,并且可引起第三可旋转接头部件2840围绕棒2848沿向下方向2846旋转。因此,在一个实例中,当第二可旋转接头部件2804沿向下方向2826围绕棒2818旋转时,第三可旋转接头部件2840可沿向下方向2846围绕棒2848旋转。在另一个实例中,当第二可旋转接头部件2804沿向上方向围绕棒2818旋转时,第三可旋转接头部件2840可沿向上方向围绕棒2848旋转。

[0124] 因此,在一些实例中,第二可旋转接头部件2804沿向下方向2826围绕棒2818的旋转可引起铰接手指2606在棒2848处弯曲。这在图29中示出。图29包括图28中所示的铰接手指2606在铰接手指2606向下移动并且在棒2848处弯曲之后的横截面视图。

[0125] 图30示出了根据本公开的各个方面的包括多个铰接接头的铰接手2500的底视图。如铰接手指2606的详细视图中所示,球接头部件2828的第二球形球2836可以可移动地固定在第三可旋转接头部件2840的窝腔2842中。例如,第二窝腔2842可形成在第三可旋转接头部件2840的第一窝接头元件2844与第二窝接头元件3045之间。

[0126] 图31示出了根据本公开的各个方面的铰接手指3102中的球接头部件的构造。如图31中所示,图31中的铰接手指3102可包括第一可移动部分3109、第二可移动部分3110和第

三可移动部分3114。第一球接头部件3104可位于第一可移动部分3109中,并且第二球接头部件3106可位于第二可移动部分3110中。在一些实例中,第一球接头部件3104可实现铰接手指3102的升高和降低。例如,第一球接头部件3104可沿第一方向3115降低,以降低铰接手指3102的第一可移动部分3109、第二可移动部分3110和第三可移动部分3114。

[0127] 在图31的构造中,当第一球接头部件3104沿第一方向3115降低时,第一球接头部件3104可引起铰接手指3102的第二可移动部分3110沿第二方向3116围绕棒3108旋转。当第二球接头部件3106沿第二方向3116降低时,第二球接头部件3106可引起第三可移动部分3114沿第三方向3118围绕棒3112旋转。

[0128] 应当注意,第一球接头部件3104和第二球接头部件3106的构造允许铰接手指3102中的三个自由度。因此,在一些实例中,铰接手指3102的降低以及第二部分3110和第三部分3114的旋转可模拟人类手指的自然卷曲运动。

[0129] 图32示出了根据本公开的各个方面的铰接手指3202的横截面视图。在一些实例中,铰接手指3202可在铰接手3200(为便于说明而部分地示出)中实现。

[0130] 根据本文中所述的方面,可使用铰接接头的连杆机构3203来升高和降低铰接手指3202。例如,铰接接头的连杆机构3203可至少包括第一可旋转接头部件3204和第二可旋转接头部件3226,其中第一可旋转接头部件3204经由球接头部件3206联接到第二可旋转接头部件3226。球接头部件3206包括棒3220、第一球形球3210和第二球形球3216。

[0131] 球接头部件3206的第一球形球3210可以可移动地固定在第一可旋转接头部件3204的第一窝接头元件3212与第二窝接头元件3214之间的窝腔中。球接头部件3206的第二球形球3216可以可移动地固定在第二可旋转接头部件3226的窝腔中。可使用铰接接头的连杆机构3203来升高和降低铰接手指3202。

[0132] 根据参照图8A和8B中的连杆机构800所述的原理,第一可旋转接头部件3204的旋转(例如,沿方向3218)可经由第一球接头部件3206引起第二可旋转接头部件3226的旋转。例如,第二可旋转接头部件3226可围绕棒3222旋转。在一些实例中,第一可旋转接头部件3204可联接到促动器(诸如电动机),其中促动器构造成使第一可旋转接头部件3204旋转。

[0133] 如图32中所示,铰接手3200可包括固定接头部件3229,该固定接头部件3229构造成可移动地固定第二球接头部件3208的第一球形球3228。第二球接头部件3208包括棒3234、第一球形球3228和第二球形球3232。例如,第一球形球3228可以可移动地固定在固定接头部件3229的第一窝接头元件3230与第二窝接头元件(图32的横截面视图中未示出)之间形成的窝腔3227中。

[0134] 第二球接头部件3208的第二球形球3232可以可移动地固定在第三可旋转接头部件3240的窝腔3239中。例如,第二窝腔3239可形成在第三可旋转接头部件3240的第一窝接头元件3241与第二窝接头元件(在图28的横截面视图中未示出)之间。应当注意,第三可旋转接头部件3240和第二球接头部件3208可形成根据本文中所述的方面的铰接接头。

[0135] 第二可旋转接头部件3226的向下移动(例如,沿向下方向3224围绕棒3222的旋转)也可引起第三可旋转接头部件3240和第二球接头部件3208的向下移动。由于第二球接头部件3208的第一球形球3228可移动地固定在固定接头部件3229的窝腔3227中,故第二球接头部件3208在第二可旋转接头部件3226沿向下方向3224围绕棒3222旋转时可拉动第三可旋转接头部件3240,并且可引起第三可旋转接头部件3240围绕棒3236沿向下方向3238旋转。

因此,在一个实例中,当第二可旋转接头部件3226沿向下方向3224围绕棒3222旋转时,第三可旋转接头部件3240可沿向下方向3238围绕棒3236旋转。在另一个实例中,当第二可旋转接头部件3226沿向上方向围绕棒3222旋转时,第三可旋转接头部件3240可沿向上方向围绕棒3236旋转。因此,在一些实例中,第二可旋转接头部件3226沿向下方向3224围绕棒3222的旋转可引起铰接手指3202在棒3236处弯曲。

[0136] 图33示出了根据本公开的各个方面的铰接手指3302的横截面视图。在一些实例中,铰接手指3302可在铰接手3100中实施(为便于说明而部分地示出)。例如,铰接手指3302可实施为铰接手3100的食指,而铰接手指3102可实施为铰接手3100的中指。这在本文中所述的图33中的铰接手3100的侧视图中示出。

[0137] 铰接手指3302可包括第一可旋转接头部件3318、第二可旋转接头部件3330和第三可旋转接头部件3336。第一球接头部件3304可位于第一可旋转接头部件3318中,并且第二球接头部件3322可位于第二可旋转接头部件3330中。在一些实例中,第一球接头部件3304可实现铰接手指3302的升高和降低。例如,当第三球接头部件3314沿方向3316缩回以降低铰接手指3302的第一可旋转接头部件3318、第二可旋转接头部件3330和第三可旋转接头部件3336时,第一球接头部件3304可沿向下方向3320降低。

[0138] 如图33中所示,铰接手3100可包括固定接头部件3307,该固定接头部件3307构造成可移动地固定第一球接头部件3304的第一球形球3306。第一球接头部件3304包括棒3310、第一球形球3306和第二球形球3308。例如,第一球形球3306可以可移动地固定在固定接头部件3307的窝腔中(例如,图33中所示的窝腔3327),并且第二球形球3308可以可移动地固定在第二可旋转接头部件3330的窝腔中。应当注意,第二可旋转接头部件3330和第二球接头部件3308可形成根据本文中所述的方面的铰接接头。

[0139] 第一可旋转接头部件3318的向下移动(例如,沿向下方向3320围绕棒3312的旋转)也可引起第二可旋转接头部件3330和第一球接头部件3304的向下移动。由于第一球接头部件3304的第一球形球3306可移动地固定在固定接头部件3307的窝腔中,故第一球接头部件3304在第一可旋转接头部件3318沿向下方向3320围绕棒3312旋转时可拉动第二可旋转接头部件3330,并且可引起第二可旋转接头部件3330沿向下方向3334围绕棒3332旋转。

[0140] 在一个实例中,当第一可旋转接头部件3318沿向下方向3320围绕棒3312旋转时,第二可旋转接头部件3330可沿向下方向3334围绕棒3332旋转。在另一个实例中,当第一可旋转接头部件3318沿向上方向围绕棒3312旋转时,第二可旋转接头部件3330可沿向上方向围绕棒3332旋转。因此,在一些实例中,第一可旋转接头部件3318沿向下方向3320围绕棒3312的旋转可引起铰接手指3302在棒3332处弯曲。

[0141] 第二球接头部件3322包括棒3328、第一球形球3324和第二球形球3326。例如,第一球形球3324可以可移动地固定在第一可旋转接头部件3318的窝腔中。第二球接头部件3322的第二球形球3326可以可移动地固定在第三可旋转接头部件3336的窝腔中。应当注意,第三可旋转接头部件3336和第二球接头部件3322可形成根据本文中所述的方面的铰接接头。

[0142] 因此,在图33的构造中,当第一球接头部件3304沿向下方向3320降低时,第一球接头部件3304可引起铰接手指3302的第二球接头部件3322沿第二方向3334围绕棒3332旋转。当第二球接头部件3322沿第二方向3334降低时,第二球接头部件3322可引起第三可旋转接头部件3336沿第三方向3340围绕棒3338旋转。

[0143] 应当注意,第一球接头部件3304和第二球接头部件3322的构造允许铰接手指3302中的三个自由度。因此,在一些实例中,铰接手指3302的降低以及第二可旋转接头部件3330和第三可旋转接头部件3336的旋转可模拟人类手指的自然卷曲运动。

[0144] 本文中所述的铰接接头允许铰接手(例如,图25-27中的铰接手2500)具有与人手的自然运动范围相当的运动范围,同时保持人手的真实尺寸和/或比例。例如,参照图27中的铰接手指2502,由于形成铰接手指2502的壳构件2702、2704是本文中所述的铰接接头的可旋转球接头部件,故壳构件2702、2704可形成为复制人类手指的形状、尺寸和/或比例,同时实现铰接。类似地,其余的铰接手指2602、2604、2606、拇指2503和/或整个铰接手2500可根据人手的适当形状、尺寸和/或比例形成。

[0145] 在一些示例性实施例中,可将表皮手套戴在铰接手2500上。在此类实施方式中,一个或多个紧固件(例如,磁体、按扣等)可嵌入和/或附接到铰接手2500的外表面,使得表皮手套可像手套一样滑入并且固定到位。在一些实例中,表皮手套可包括具有人手的外观(例如,颜色、纹理、形状等)的硅树脂材料。

[0146] 在一些方面,可拉伸材料(例如,SPANDEX)织物层和/或衬垫可置于表皮手套与铰接手2500的外表面之间,以进一步增强铰接手2500的逼真外观。在一些方面中,可在表皮手套下面使用衬垫(例如,编织到可拉伸材料织物层中)来保护表皮手套免受机械(例如,壳体构件2702、2704)的影响。衬垫可用在铰接手2500的外表面中的任何间隙内,以帮助保持干净的变形并且保护表皮手套的材料不受铰接手2500的移动(例如,壳构件2702、2704的移动)的影响。在一些实例中,表皮手套可由装扮手套(例如,时尚手套)或其他合适类型的手套代替。可将铰接拇指2503移除或移动到“维护”位置,使得可戴上或脱下表皮手套(或装扮手套)。

[0147] 在一些实例中,表皮手套可具有在1.27mm至5.08mm的范围内的厚度。表皮手套的厚度可选择为适应一个或多个整体结合的紧固件(例如,磁体、按扣等),这些紧固件使得能够将表皮手套联接到铰接手2500上的对应紧固件。在一些实例中,表皮手套的长度可短于铰接手2500的总长度,以允许拉伸和紧密贴合,以模拟人体皮肤的外观。在一些实例中,表皮手套的厚度可基于所要附接的铰接手2500的形象的尺寸和所需的拉伸量来选择。

[0148] 在本公开的一些方面中,铰接手2500的一些静止部分可为内部有接线的铸造实体。在一些实例中,可选择表皮手套的长度和/或厚度以适合处于中性姿势时的铰接手2500,这可允许表皮手套的均匀拉伸,从而减少任何折叠或屈曲。

[0149] 尽管本文中参照图21-33描述的铰接接头的示例性实施方式涉及铰接手(例如,铰接手2500),但应当理解,关于铰接手描述的构想可应用于其他动画表演元素,诸如动画章鱼的触手、动画猫的尾巴和/或动画表演元素的其他肢体或特征。例如,多个铰接接头可联结在一起以形成表演元素的肢体,这可为肢体提供若干移动自由度,同时实现适当的尺寸和/或比例。

[0150] 图34是示出根据本公开的各个方面的当球接头部件100可移动地固定在窝腔3408中时的可旋转接头部件3400的透视图。可旋转接头部件3400包括第一窝接头元件3402、第二窝接头元件3404和基部部分3406。第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404联接到基部部分3406并且间隔开设置,以在第一窝接头元件3402与第二窝接头元件3404之间提供窝腔3408。

[0151] 在本公开的一些方面中,第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404可包括窝保持孔,诸如窝保持孔3420。在本公开的其他方面中,第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404可包括凹入区来代替保持孔。在本公开的一些方面中,可旋转接头部件3400的基部部分3406可包括孔3422。在一些实例中,可将棒穿过孔3422放置,以使可旋转接头部件3400能够围绕棒自由地旋转。

[0152] 第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404可进一步包括用于紧固件3450的开口3407、3409。在一些实例中,开口3407、3409可为具有相同直径或不同直径的孔。在一个实例中,并且如图34中所示,紧固件3450可为螺钉。在球接头部件100的球形球(例如,第二球形球106)可移动地固定在窝腔3408中之后,紧固件3450可插入穿过开口3407、3409。这在图35中示出。

[0153] 图35是示出根据本公开的各个方面的可旋转接头部件3400的透视图,其中球接头部件100可移动地固定在窝腔3408中并且紧固件3450插入穿过第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404的开口3407、3409。在一些实例中,开口3407、3409可为内螺纹孔,以允许紧固件3450(例如,螺钉)牢固地保持在开口3407、3409中。

[0154] 紧固件3450可插入穿过开口3407、3409,以防止第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404张开(例如,在使用可旋转接头部件3400期间),而不是将第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404挤压在一起。例如,紧固件3450可防止第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404张开和无意中释放球接头部件100(例如,在以很大的力沿方向3460拉动球接头部件100的场景中)。

[0155] 图36是示出图35中所示的可旋转接头部件3400和球接头部件100沿线35-35的横截面的图。如图36中所示,紧固件3450可防止第一窝接头元件3402和第二窝接头元件3404张开,以将球接头部件100的第二球形球106牢固地保持在窝腔3408中。

[0156] 图37是示出根据本公开的各个方面的用于构造铰接接头的示例性过程3700的流程图。在一些实例中,过程3700可由任何适合执行下述操作的设备或器件来执行。

[0157] 在框3702中,该过程涉及将包括第一窝腔的第一可旋转接头部件联接到第一轴向部件。

[0158] 在框3704中,该过程涉及将包括第二窝腔的第二可旋转接头部件联接到第二轴向部件。

[0159] 在框3706中,该过程涉及利用长形部件将第一可旋转接头部件联接到第二可旋转接头部件,该长形部件包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部。长形部件的第一端部可移动地固定在第一窝腔中,并且长形部件的第二端部可移动地固定在第二窝腔中。在一些实例中,长形部件构造成响应于第一可旋转接头部件的旋转而使第二可旋转接头部件旋转。

[0160] 在框3708中,该过程可选地涉及将促动器装置联接到第一可旋转接头部件。

[0161] 在本公开中,词语“示例性”用于表示“充当实例、示例或说明”。本文中描述为“示例性”的任何实施方式或方面不一定解释为优选的或好于本公开的其他方面。同样,用语“方面”并不要求本公开的所有方面都包括所论述的特征、优点或操作模式。本文中所使用的用语“联接”来指代两个对象之间的直接或间接联接。例如,如果对象A物理接触对象B,而对象B接触对象C,则对象A和C仍然可认为是相互联接的,即使它们没有直接物理接触彼此。

例如,第一对象可联接到第二对象,即使第一对象从未与第二对象直接物理接触。

[0162] 图1-37中所示的一个或多个构件、步骤、特征和/或功能可重新排列和/或组合成单个构件、步骤、特征或功能,或体现在若干构件、步骤或功能中。在不脱离本文中公开的新颖特征的情况下,还可添加附加的要素、构件、步骤和/或功能。图1-37中所示的设备、装置和/或构件可构造成执行本文描述的方法、特征或步骤中的一个或多个。本文中描述的新颖算法也可在软件中有效地实现和/或嵌入在硬件中。

[0163] 应当理解,所公开的方法中步骤的具体顺序或层次结构是示例性过程的说明。基于设计偏好,理解的是可重新安排方法中步骤的特定顺序或层次结构。所附方法权利要求按示例顺序呈现各个步骤的要素,并且不意味着限于呈现的特定顺序或层次结构,除非其中特别叙述。

[0164] 提供先前的描述以使本领域的任何技术人员能够实践本文中描述的各个方面。对这些方面的各种改型对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且本文中限定的一般原理可应用于其他方面。因此,权利要求不旨在限于本文所示的方面,而是要符合与权利要求的语言一致的全部范围,其中除非特别说明,否则提及单数形式的要素并不意味着“一个且只有一个”,而是“一个或多个”。除非另有特别说明,否则用语“一些”是指一个或多个。提及项目列表“中的至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。例如,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a;b;c;a和b;a和c;b和c;以及a、b和c。贯穿本公开描述的各个方面的要素的所有结构和功能等同物(其为本领域中的普通技术人员已知或日后变得已知)通过引用明确地并入本文中,并且旨在包含在权利要求中。此外,无论此类公开是否在权利要求中明确叙述,此处公开的任何内容均无意贡献给公众。权利要求的任何要素均不得根据35USC§112(f)的规定进行解释,除非该要素使用短语“用于……的手段”明确表述,或在方法权利要求的情况下,该要素使用短语“用于……的步骤”表述。

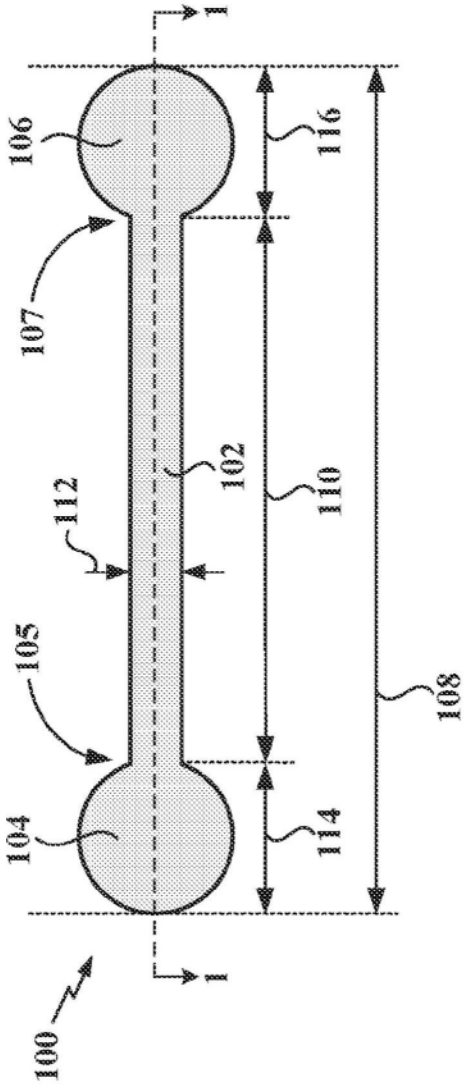


图1

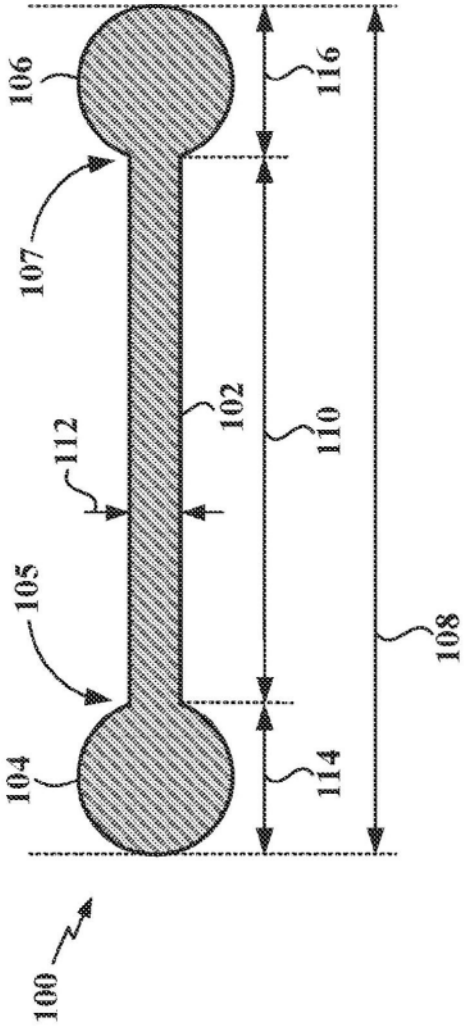


图2A

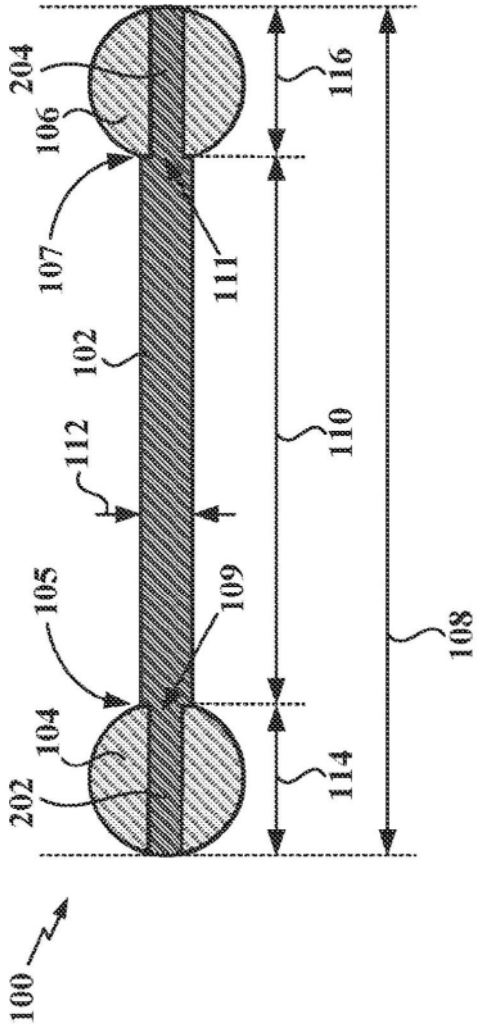


图2B

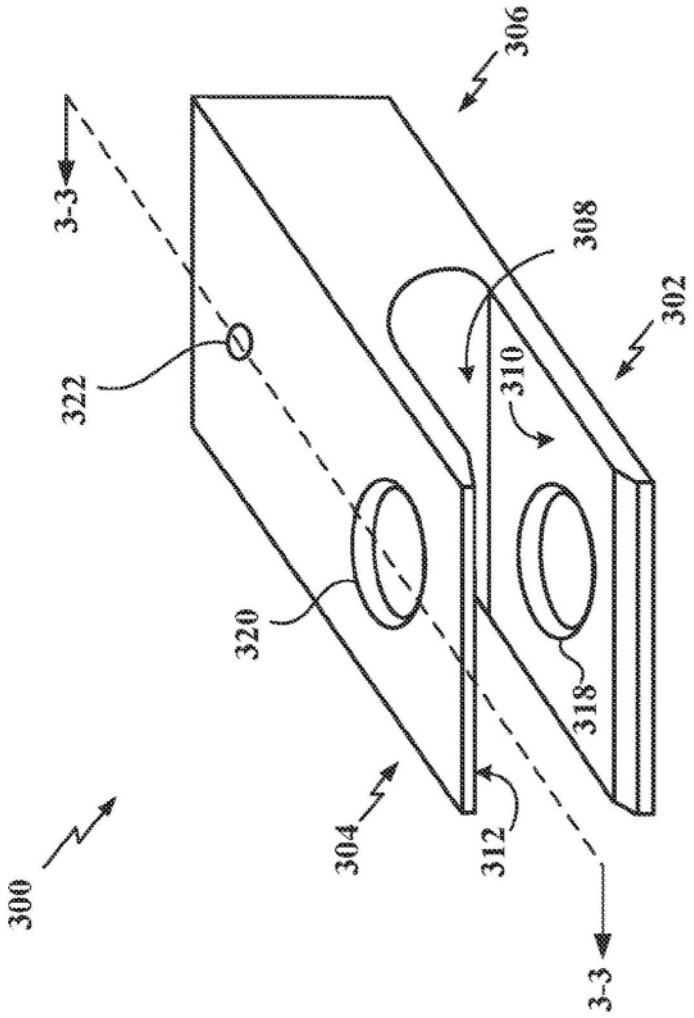


图3

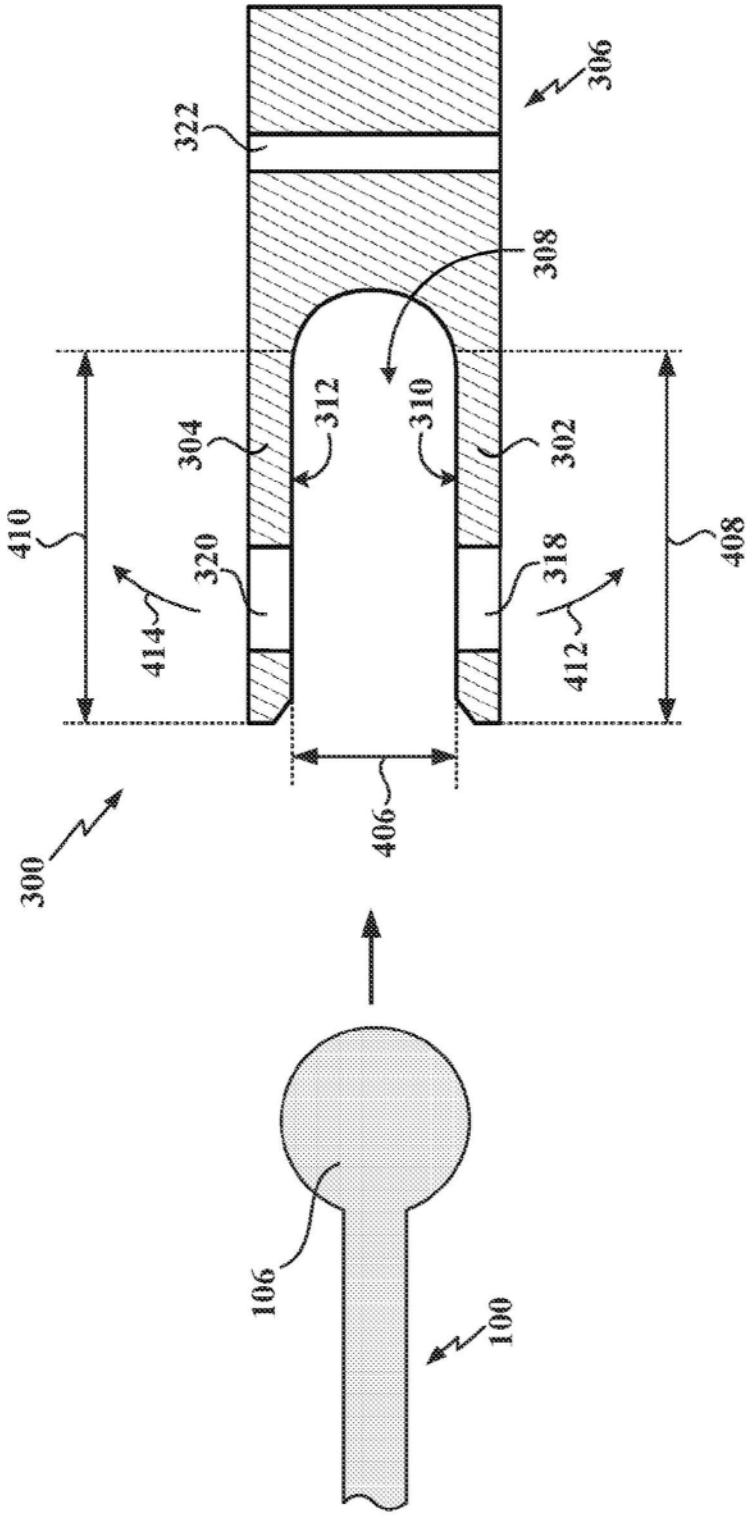

306
322
308
312
310
304
302
410
320
318
408
414
412
406
300
106
100

图4

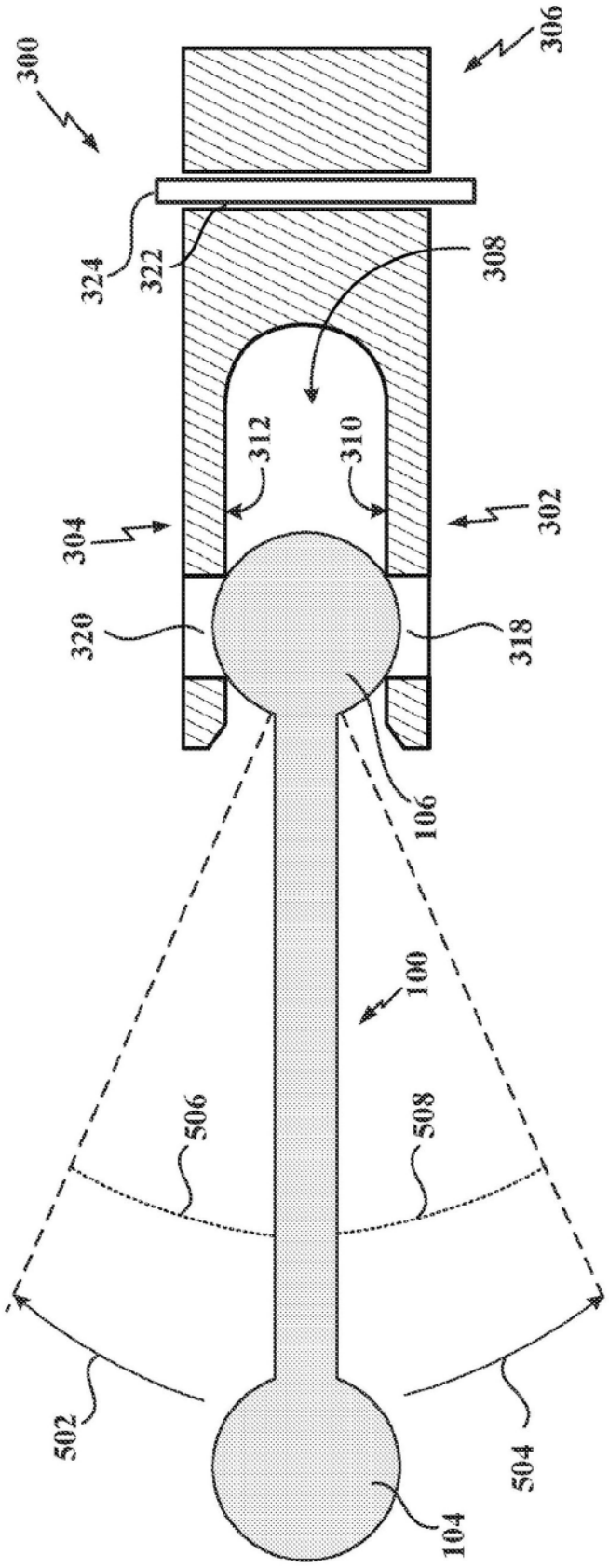

300
306
324
322
308
312
310
304
302
320
318
106
100
506
508
502
504
104

图5

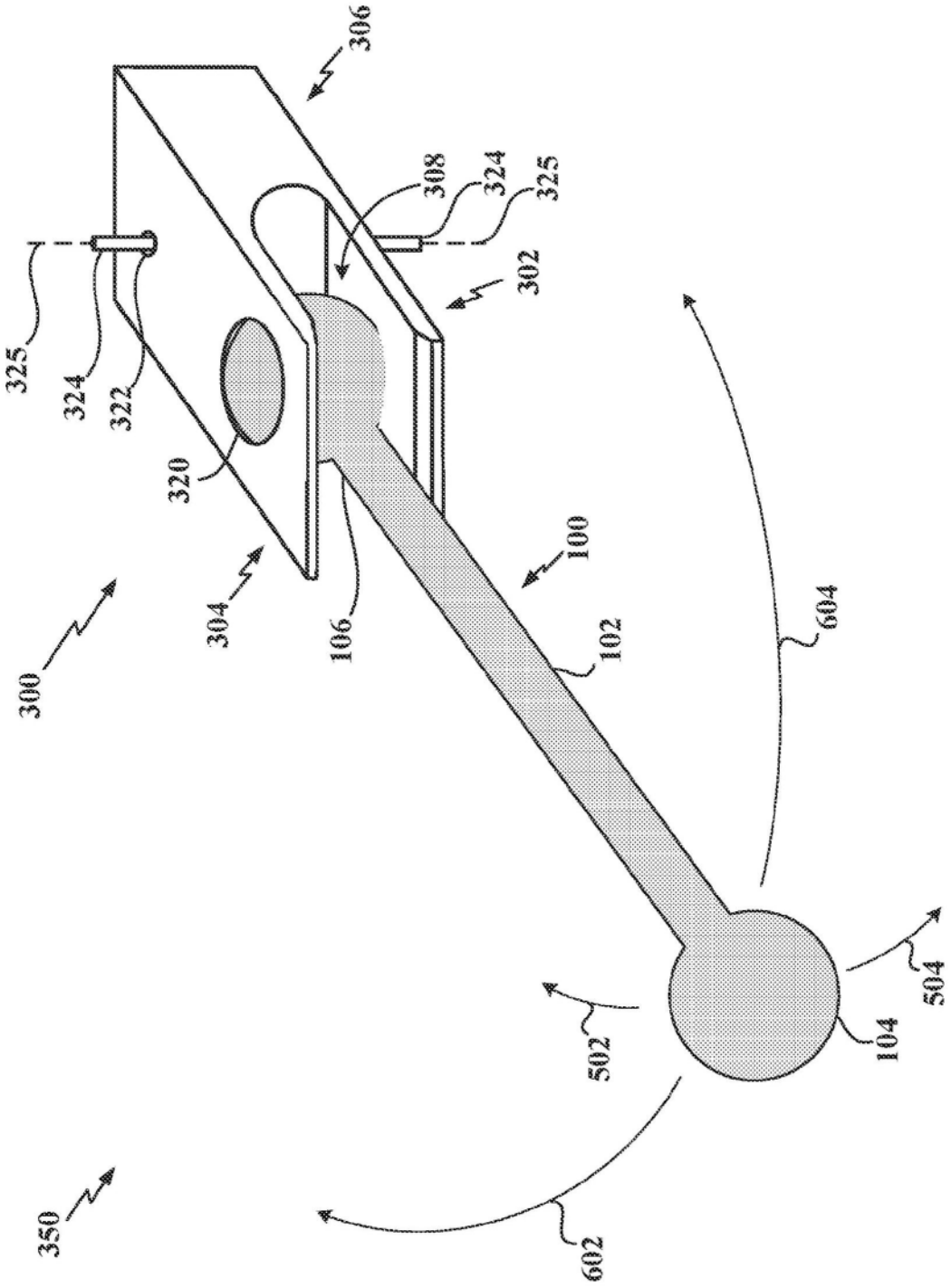

306
308
324
325
302
325
324
322
320
304
106
100
102
300
604
502
504
104
350
602

图6

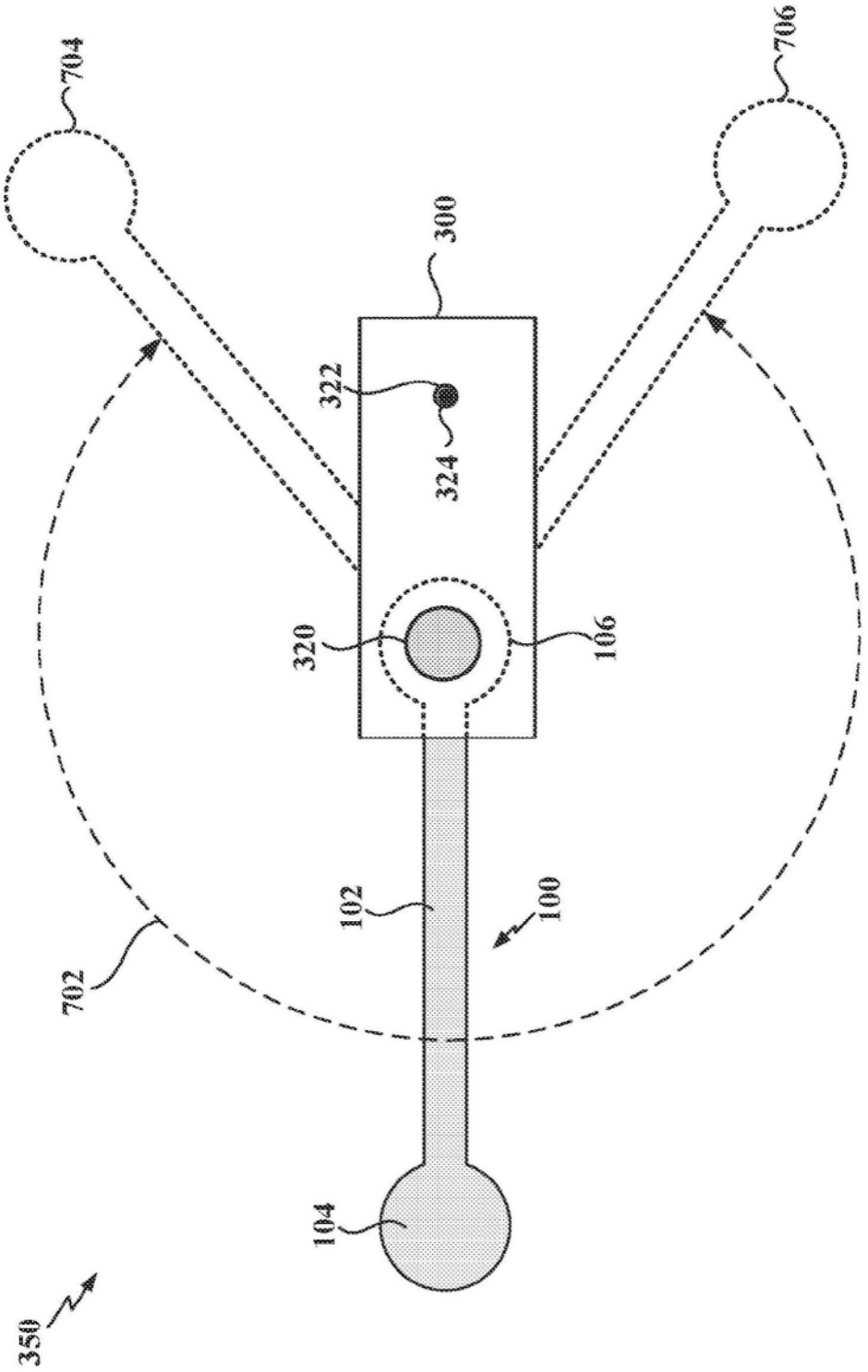


图7A

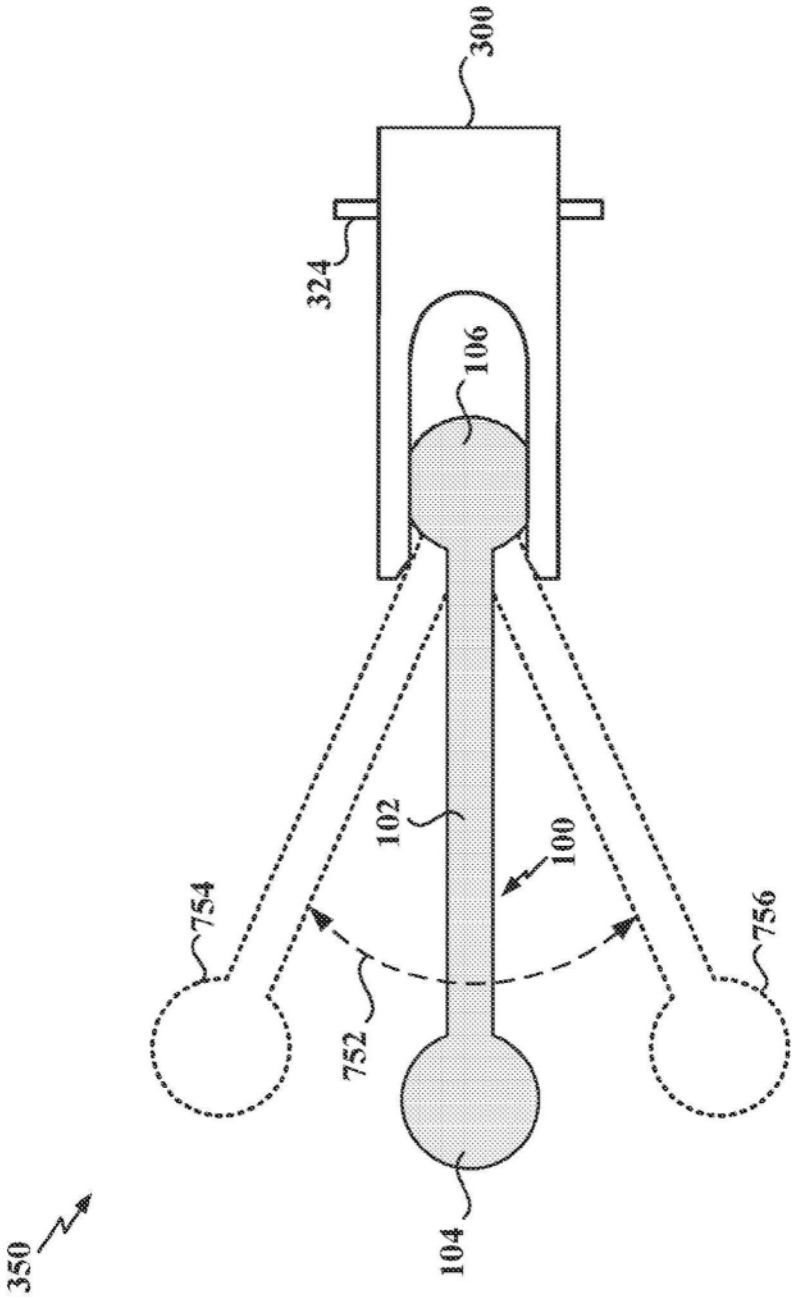


图7B

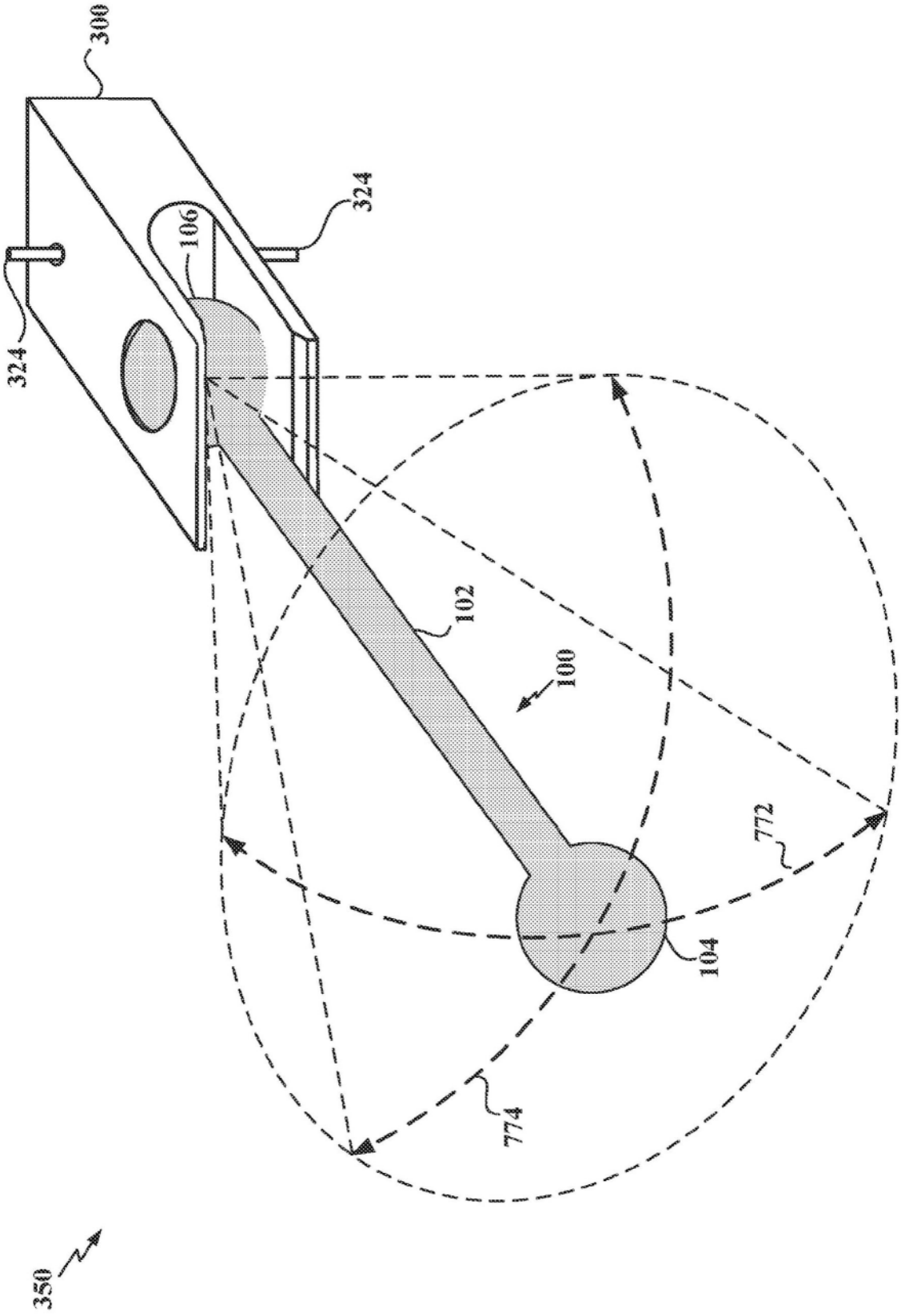


图7C

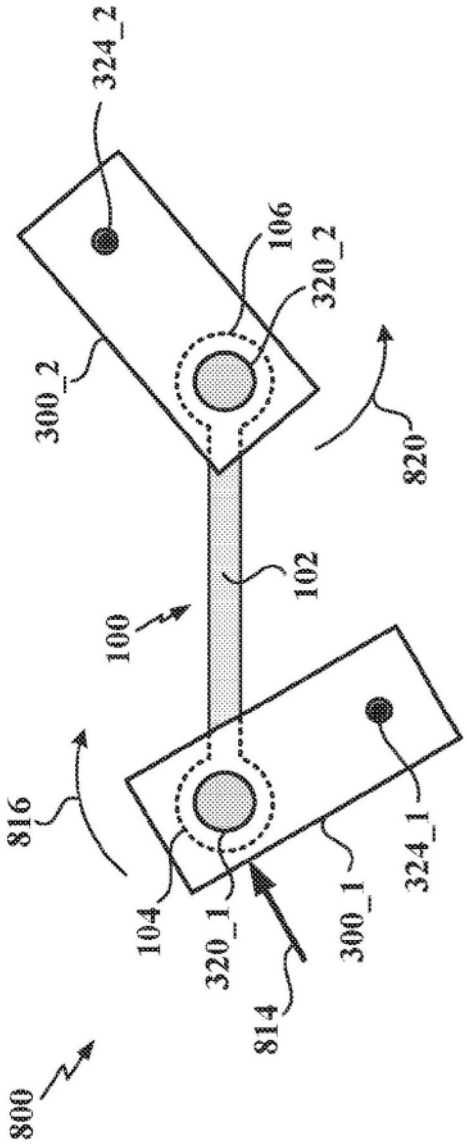


图8A

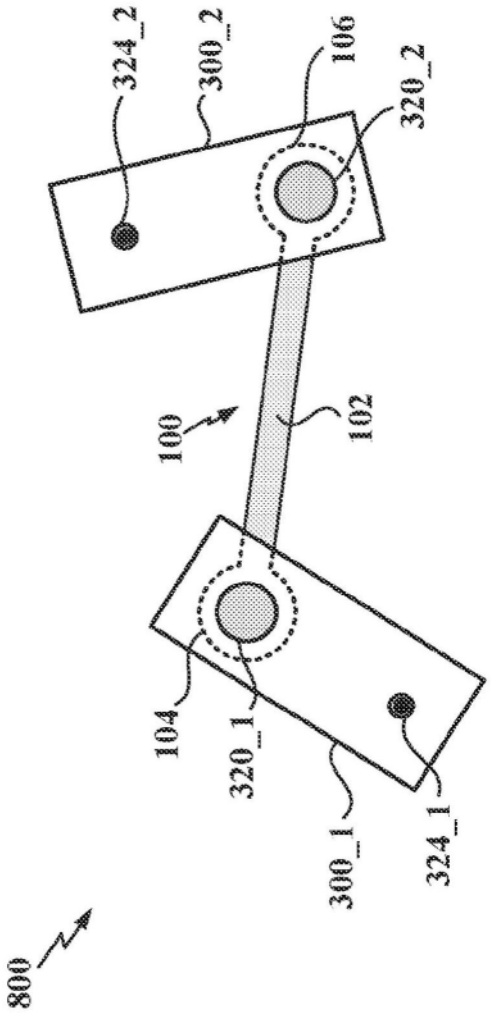


图8B

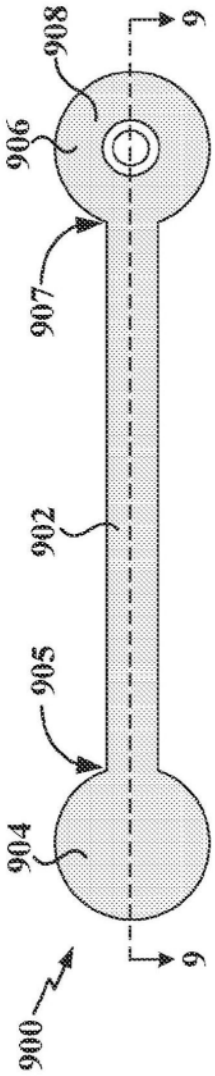


图9A

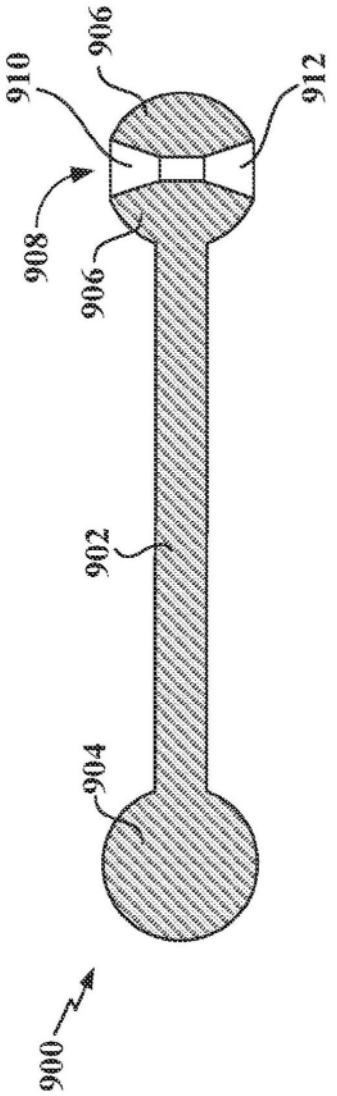


图9B

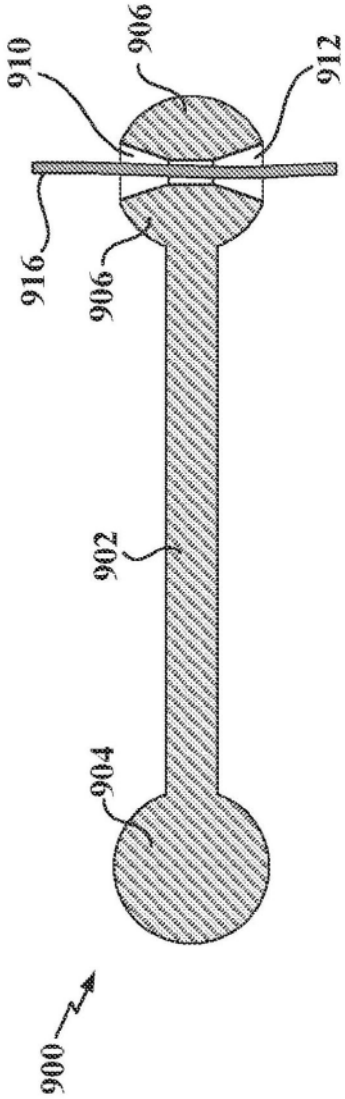


图9C

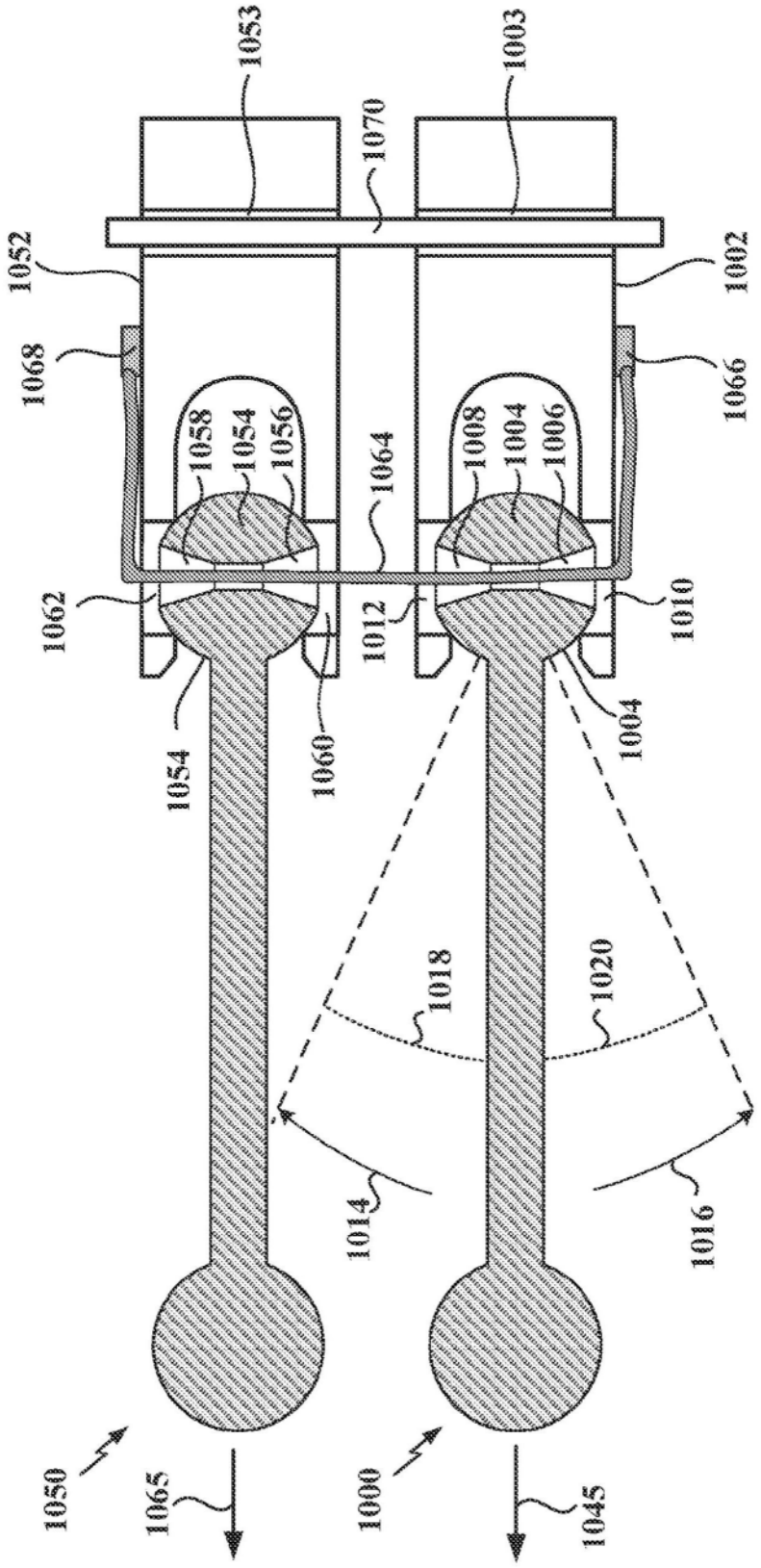

1053
1003
1070
1052
1002
1068
1066
1058
1054
1056
1064
1008
1004
1006
1062
1012
1010
1054
1060
1004
1018
1020
1014
1016
1050
1065
1000
1045

图10

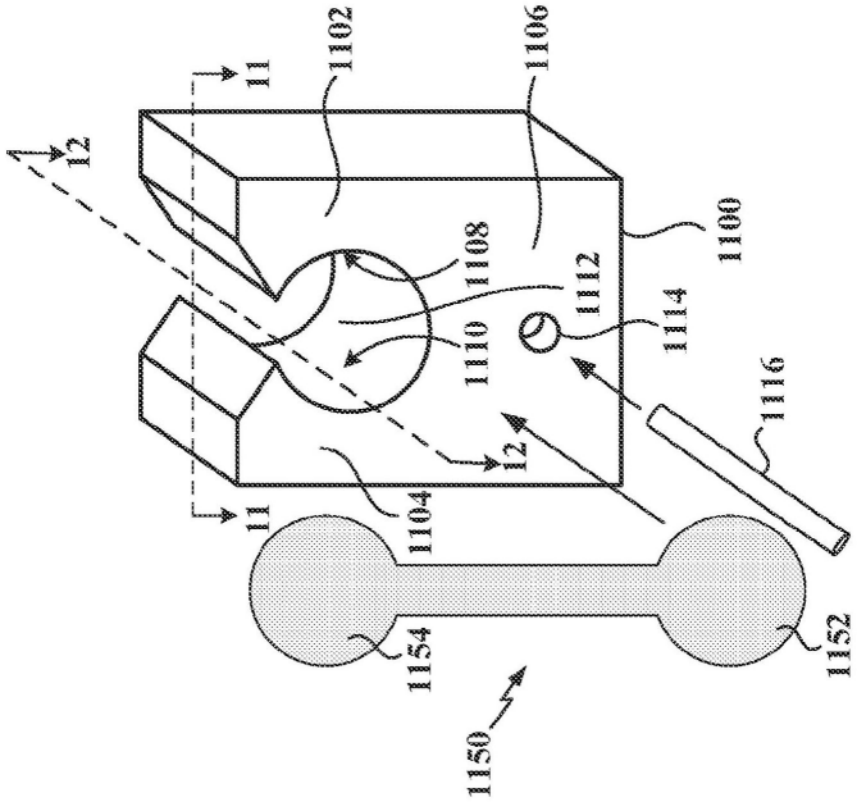

11
1102
1106
12
1100
1108
1112
1114
1110
1116
12
11
1104
1154
1152
1150

图11

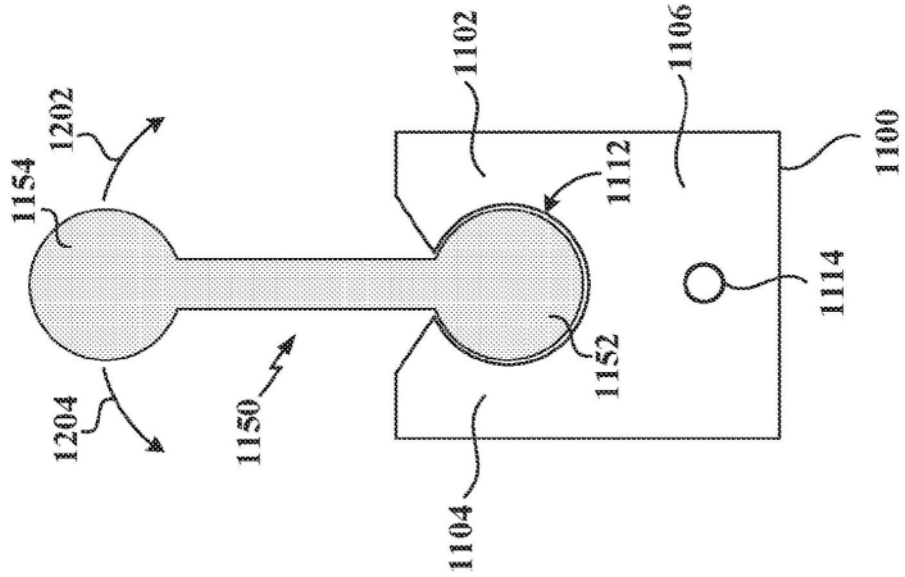

1102
1106
1202
1154
1112
1100
1114
1152
1150
1204
1104

图12

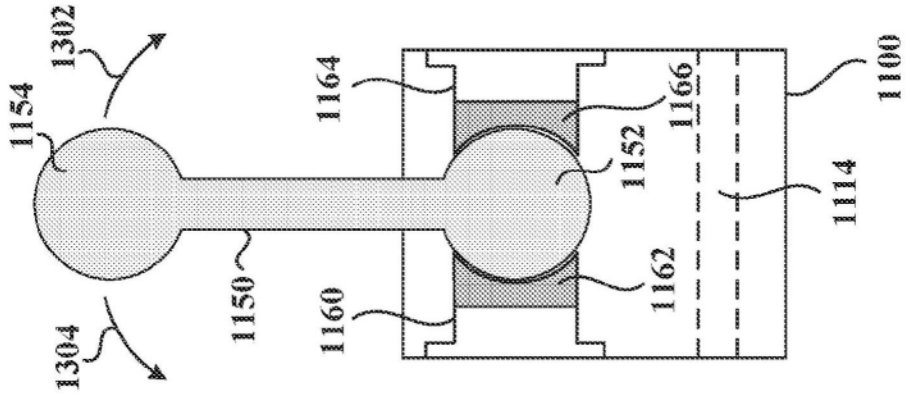

1302
1154
1164
1166
1100
1152
1114
1150
1162
1160
1304

图13

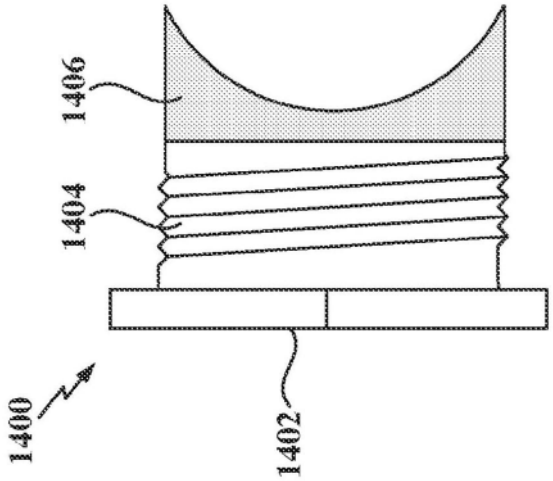

1406
1404
1400
1402

图14A

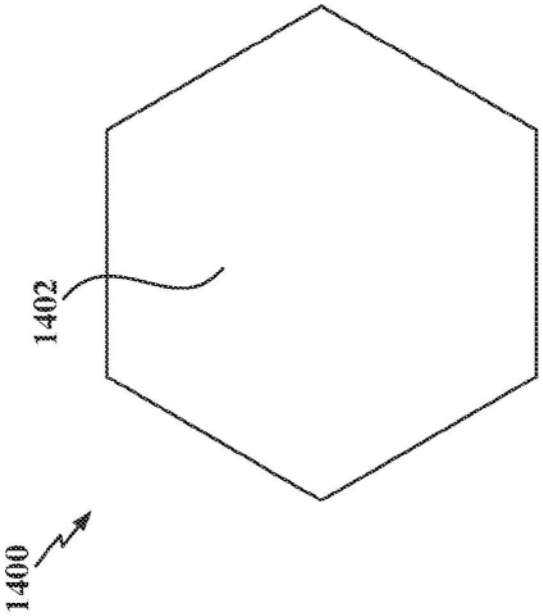


图14B

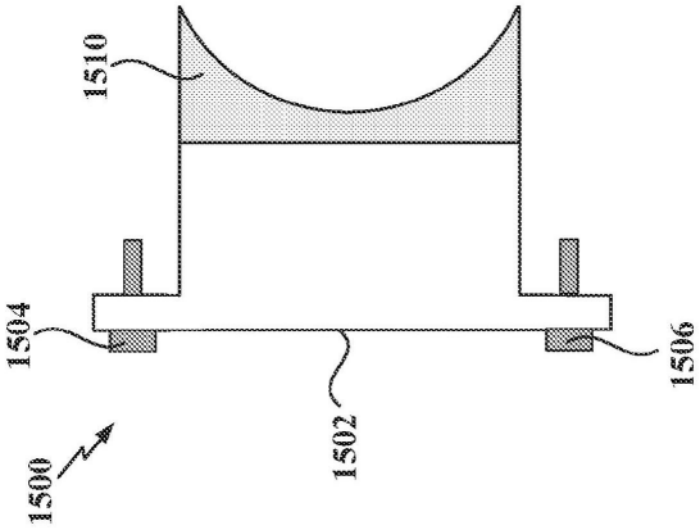


图15A

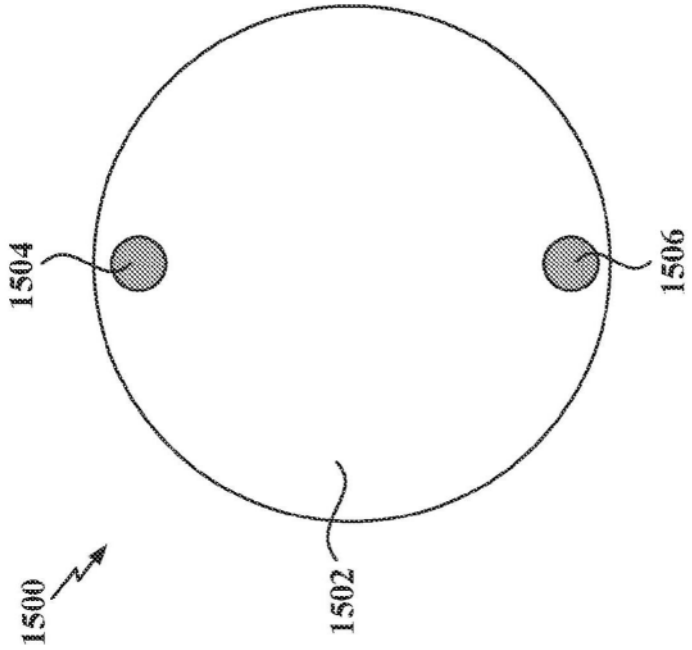

1504
1506
1500
1502

图15B

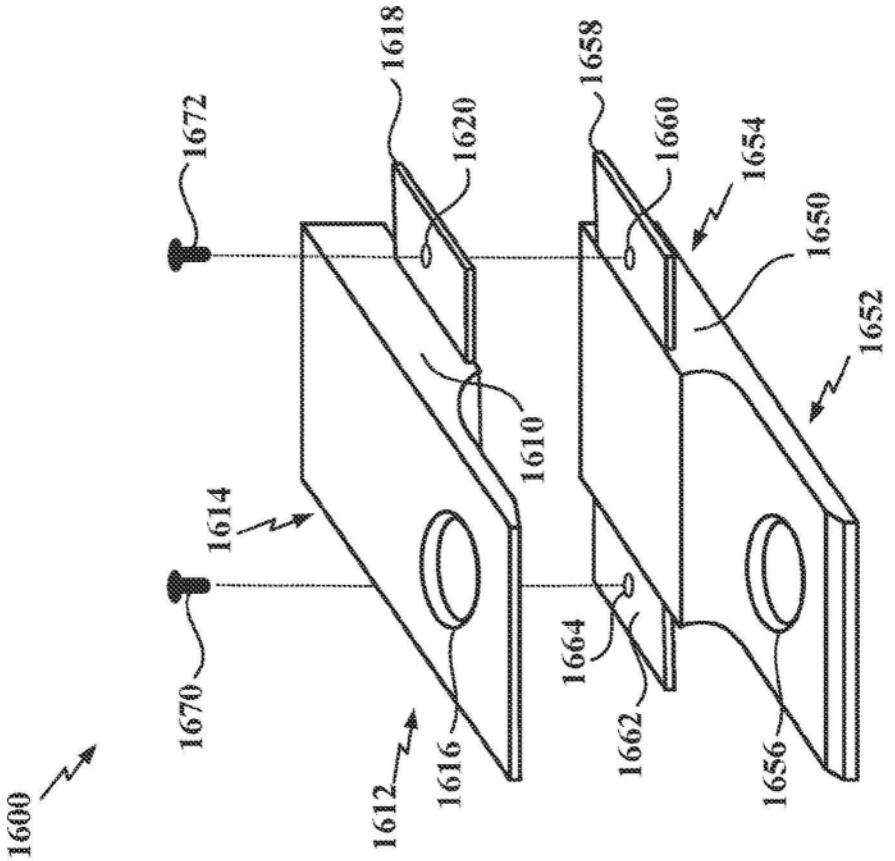

1618
1658
1672
1620
1660
1654
1650
1652
1610
1614
1670
1664
1662
1616
1612
1656
1600

图16A

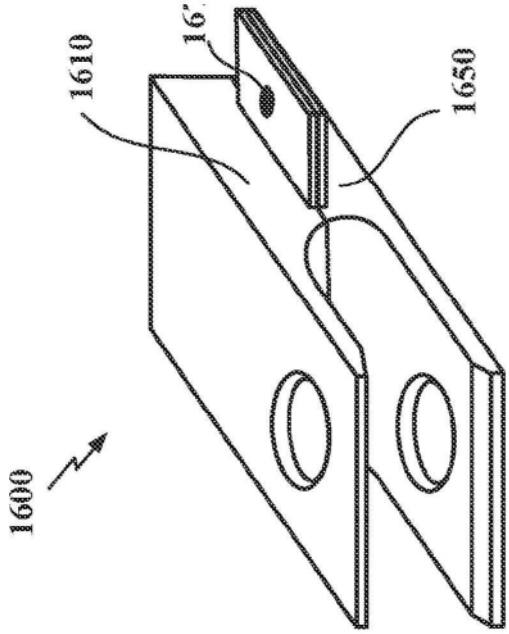

1610
1650
1600

图16B

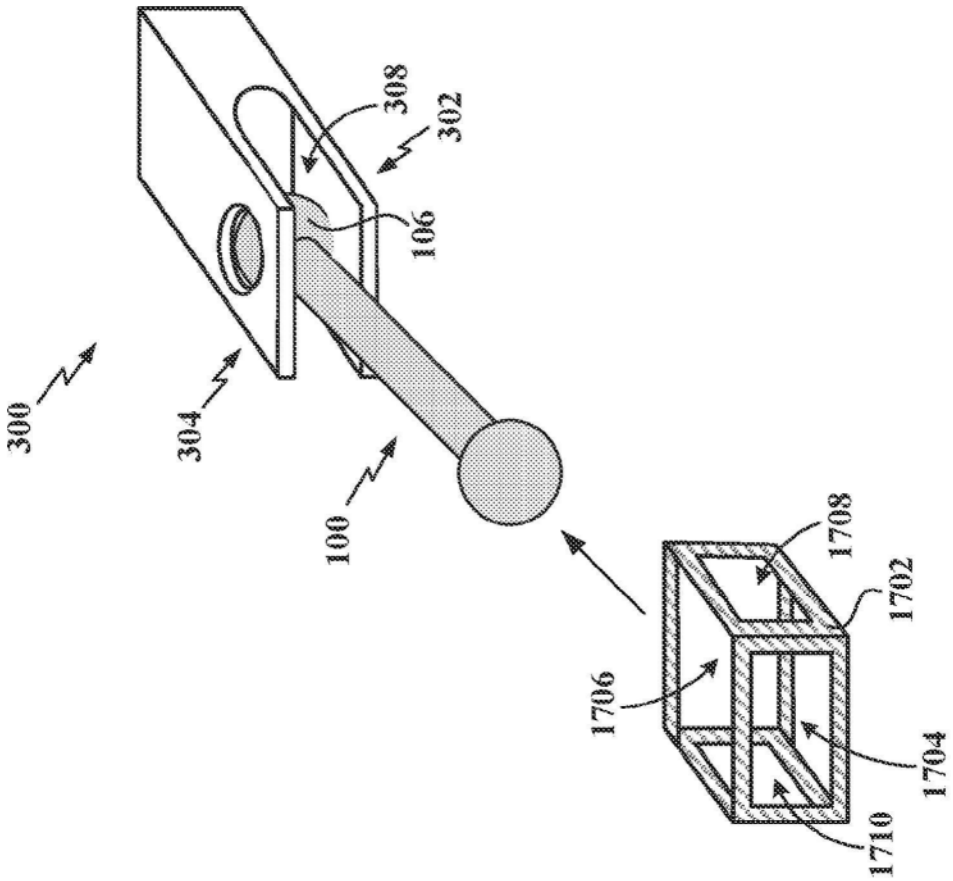

308
302
106
300
304
100
1708
1702
1706
1704
1710

图17A

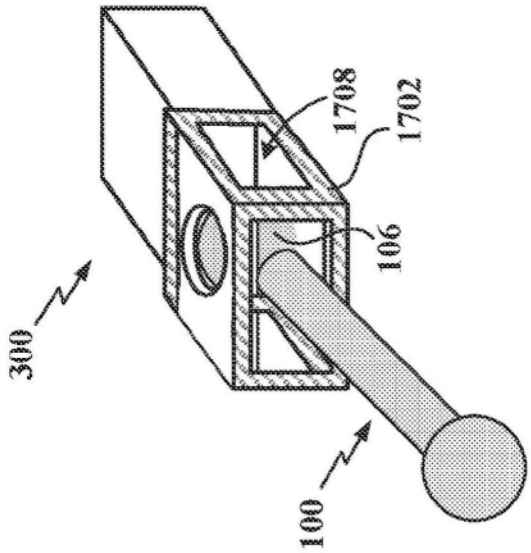


图17B

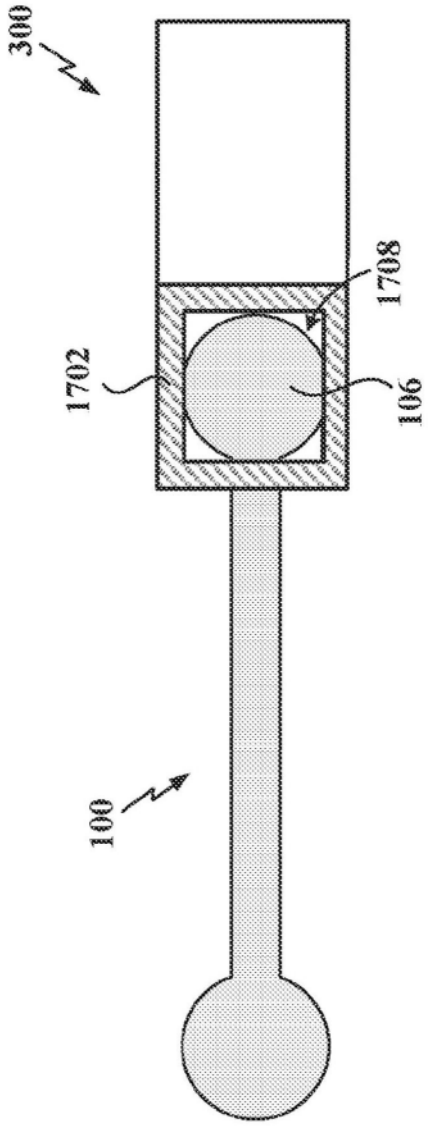


图18

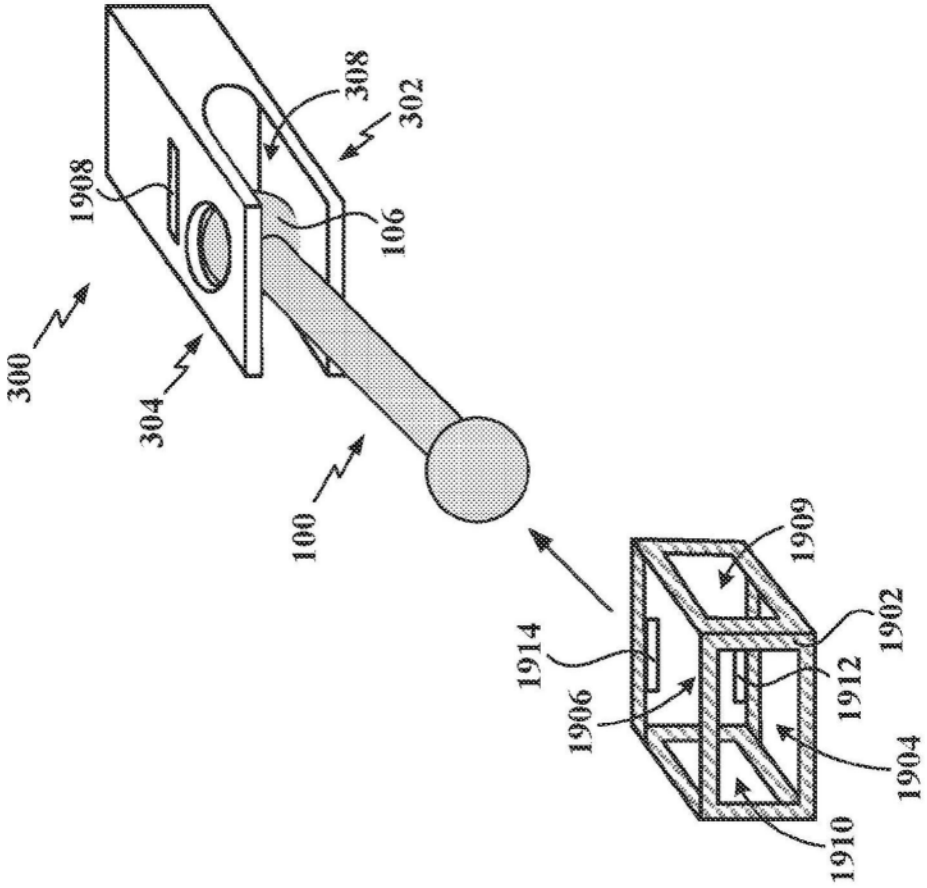

308
302
1908
106
300
304
100
1909
1914
1902
1912
1906
1904
1910

图19A

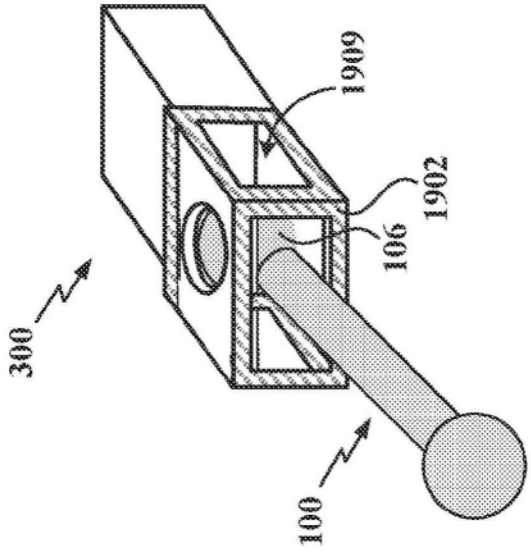

1909
1902
106
300
100

图19B

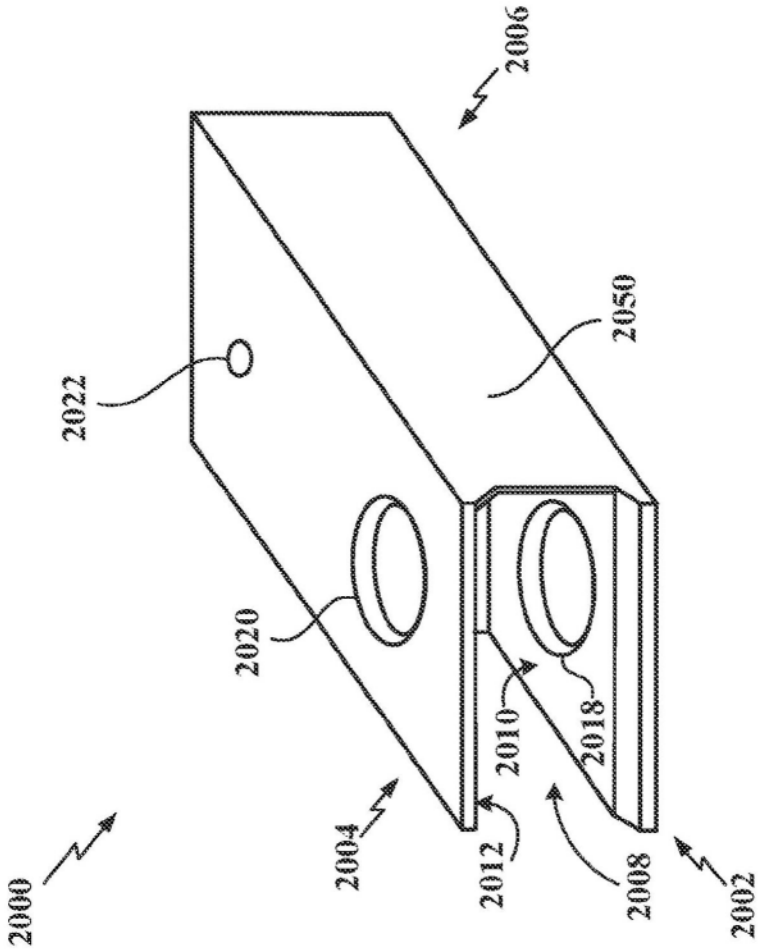


图20

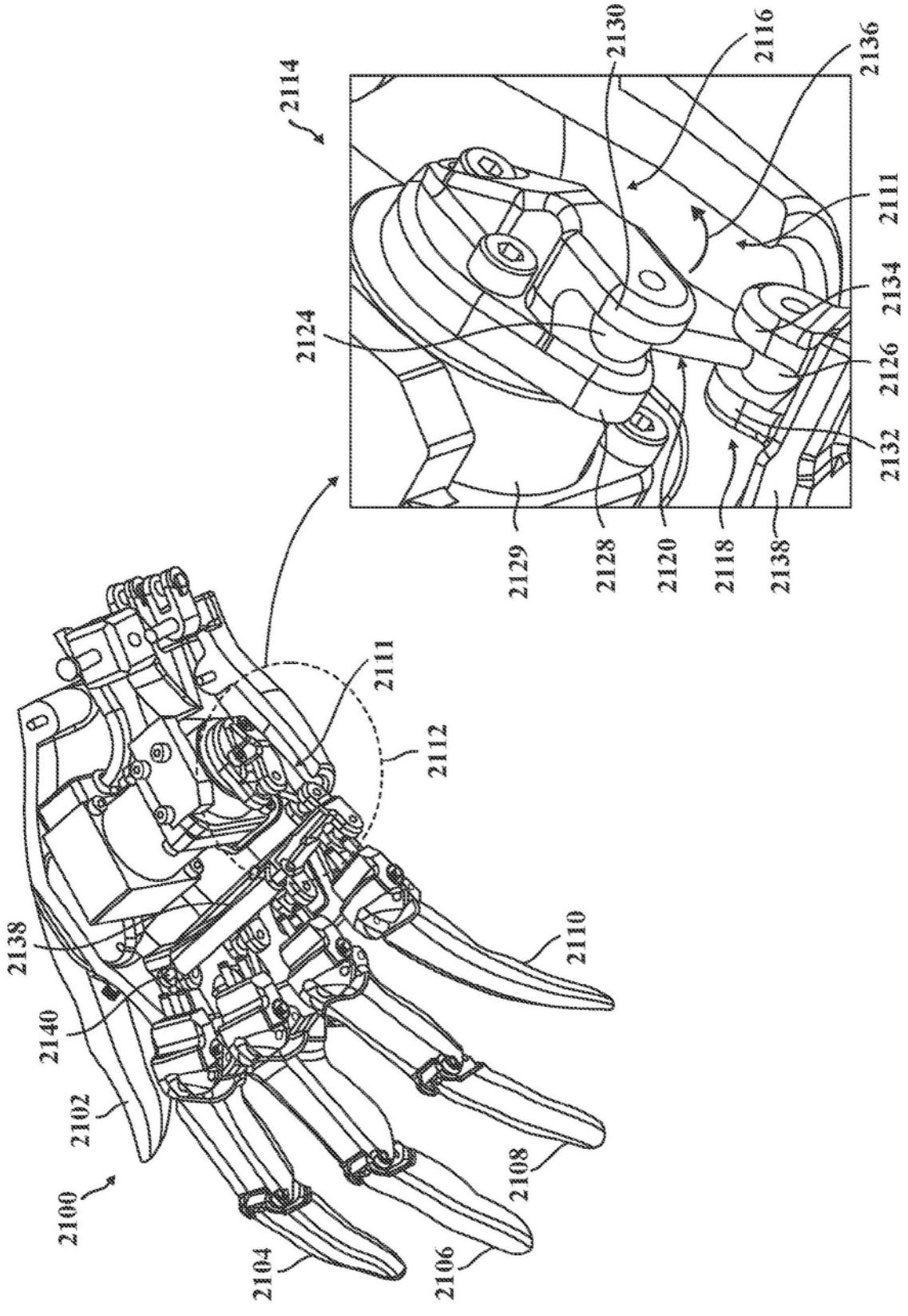

2114
2130
2116
2136
2111
2134
2124
2126
2132
2129
2128
2120
2118
2138
2111
2112
2138
2110
2140
2102
2108
2100
2104
2106

图21

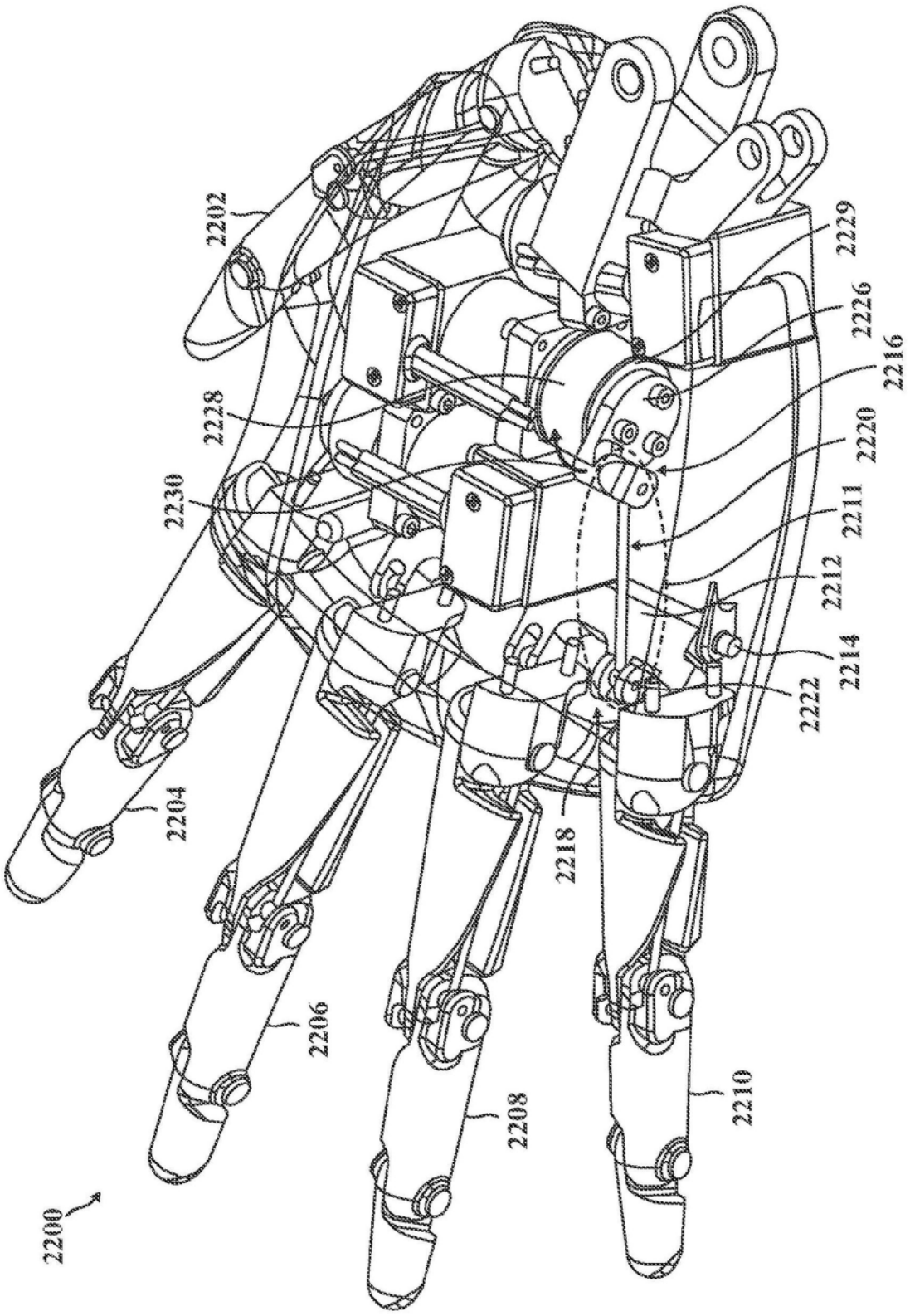

2202
2229
2226
2216
2228
2220
2230
2211
2212
2214
2222
2204
2218
2206
2208
2210
2200

图22

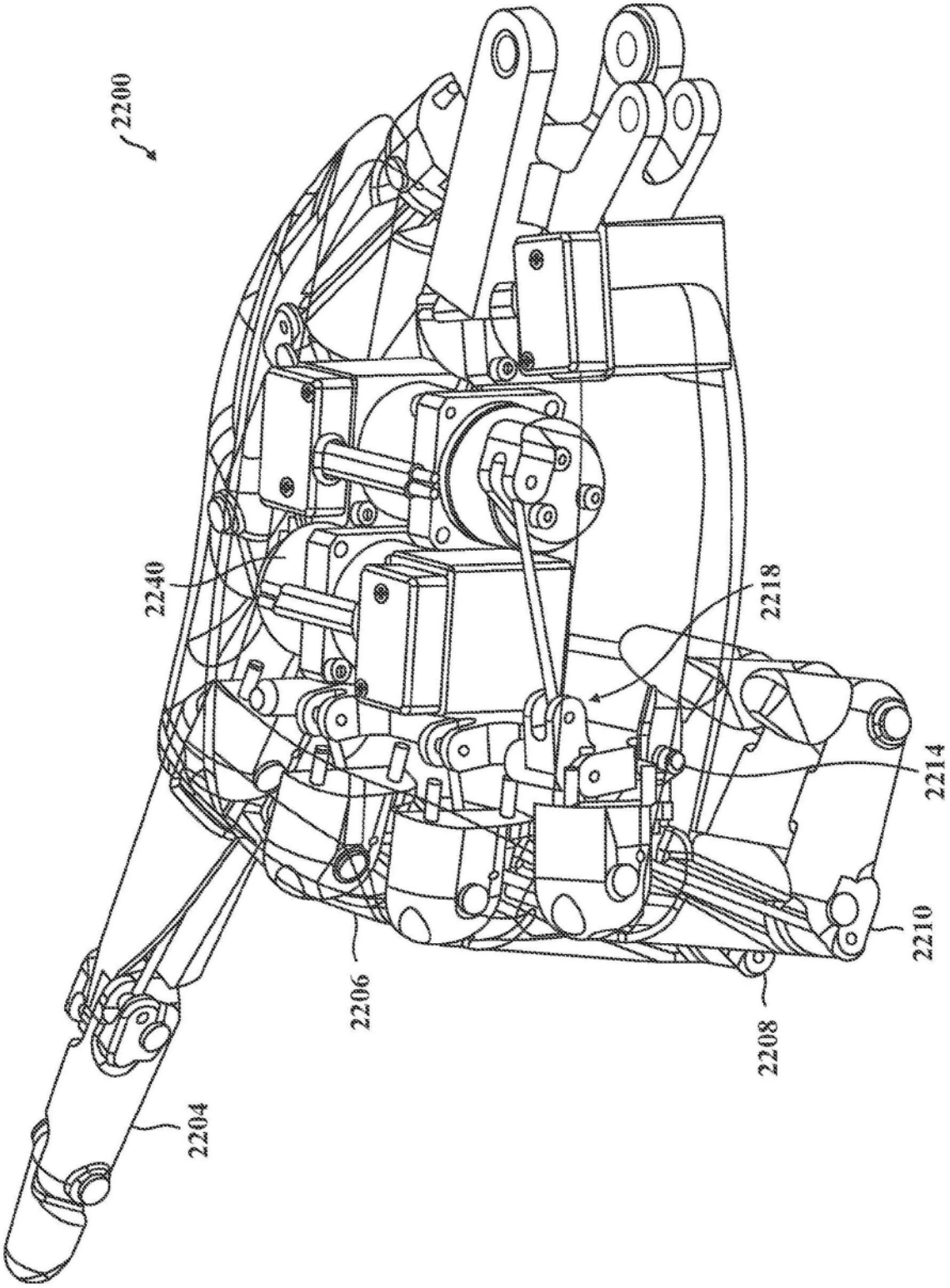


图23

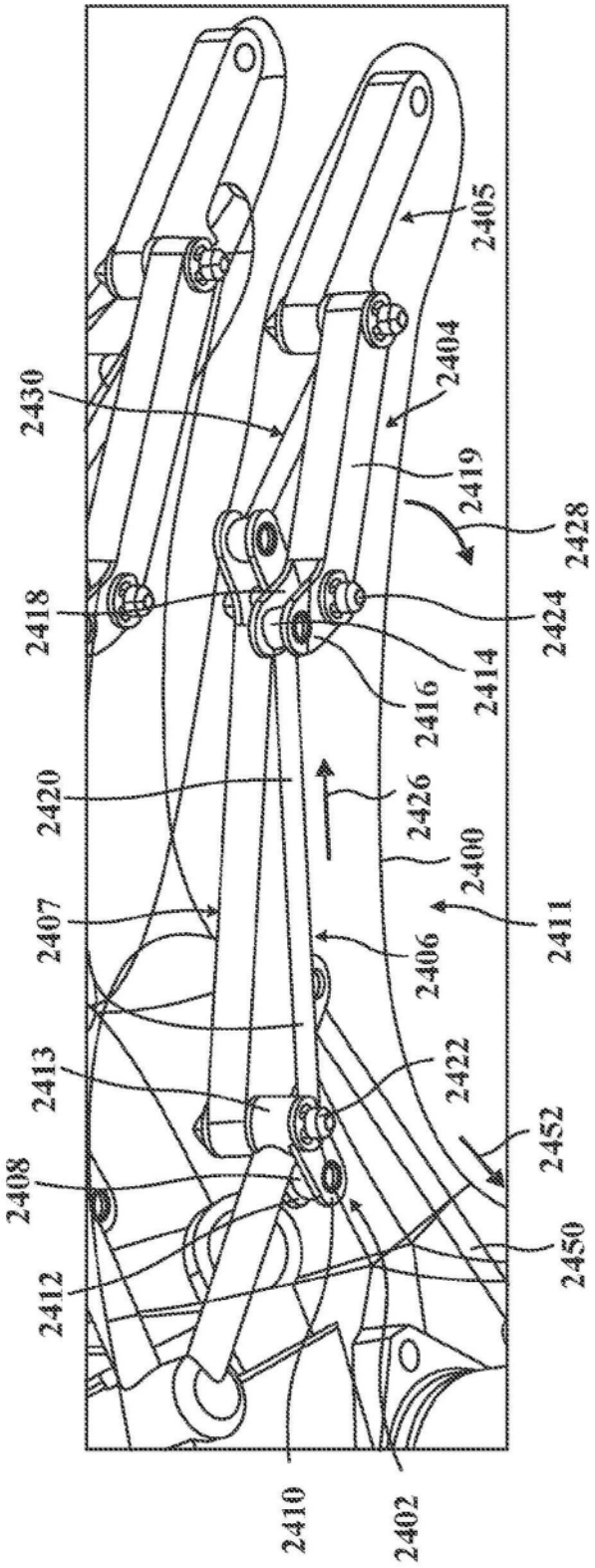

2405
2404
2430
2419
2428
2418
2424
2414
2416
2420
2426
2400
2407
2411
2406
2413
2422
2452
2408
2450
2412
2410
2402

图24

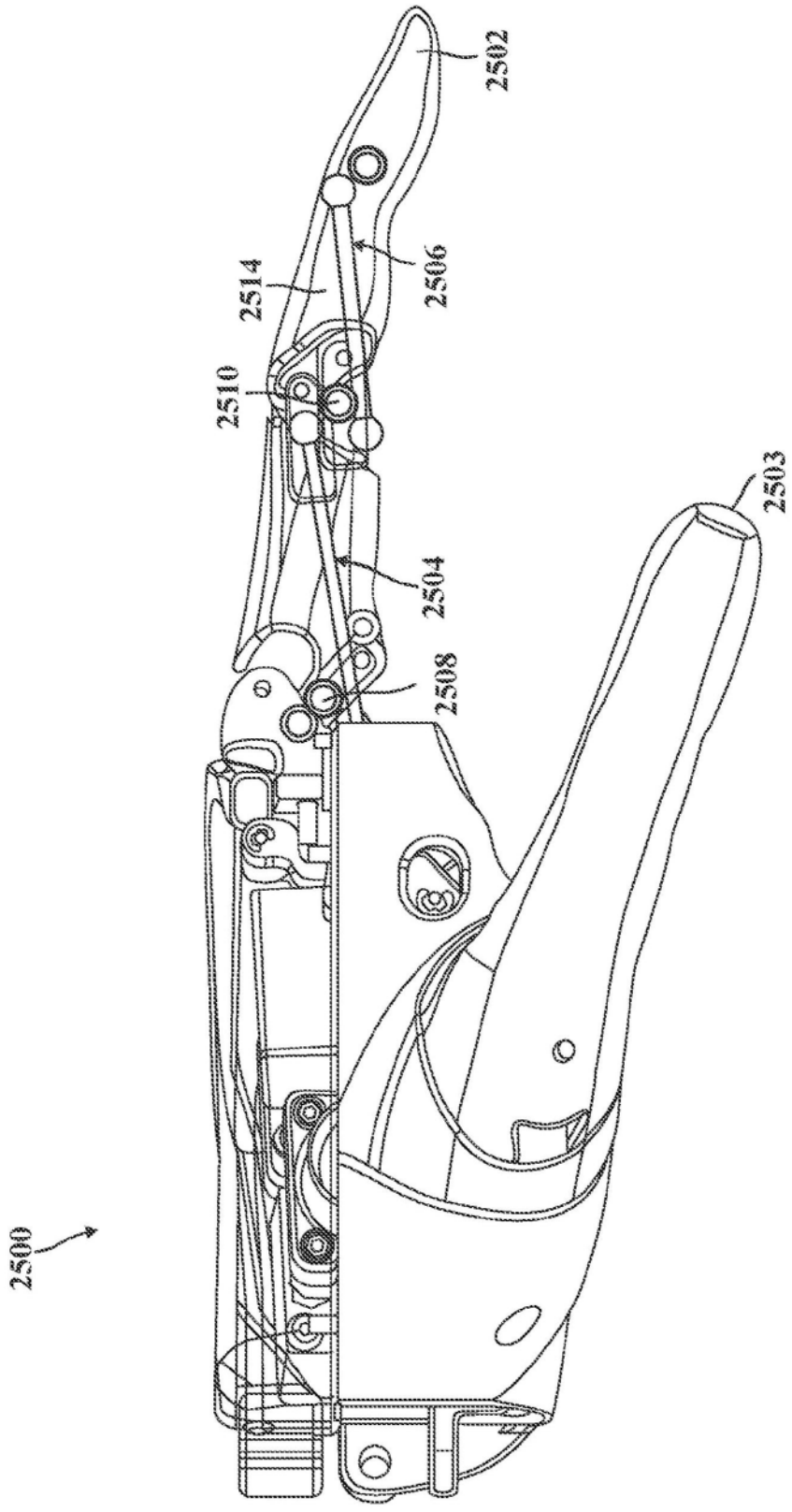


图25

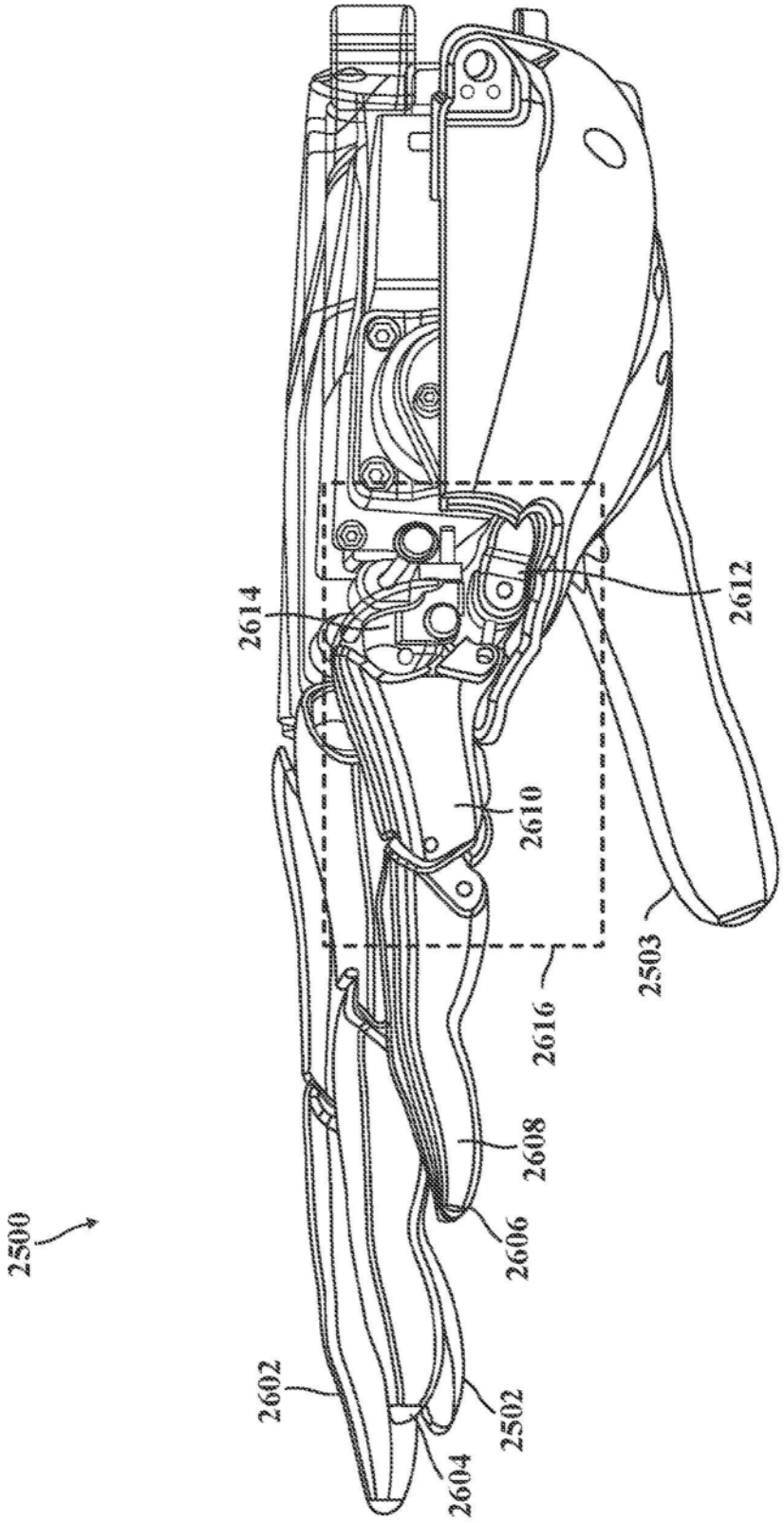


图26

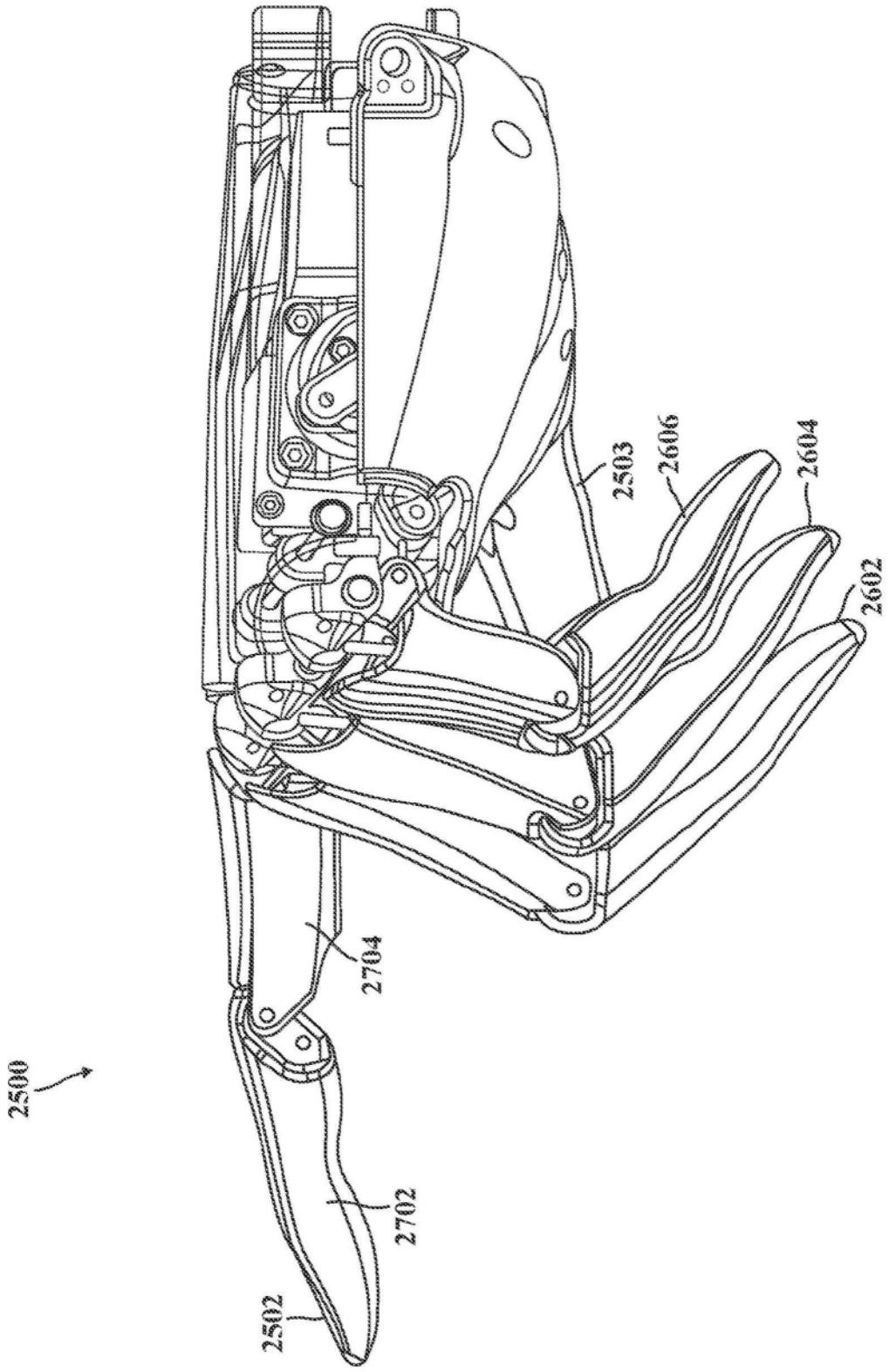


图27

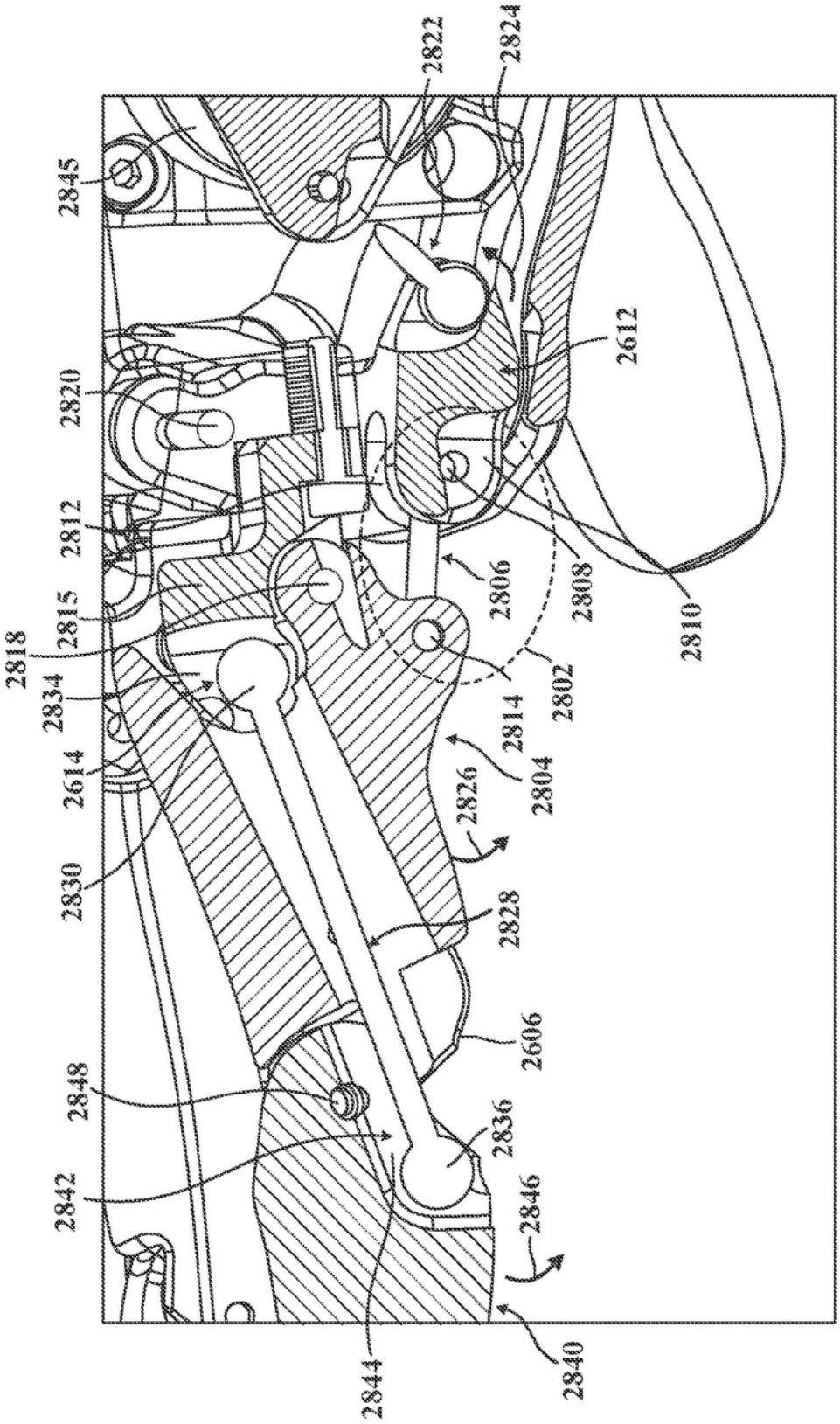

2822
2824
2845
2612
2820
2812
2806
2808
2810
2815
2818
2802
2834
2814
2614
2804
2826
2830
2828
2606
2848
2836
2842
2846
2844
2840

图28

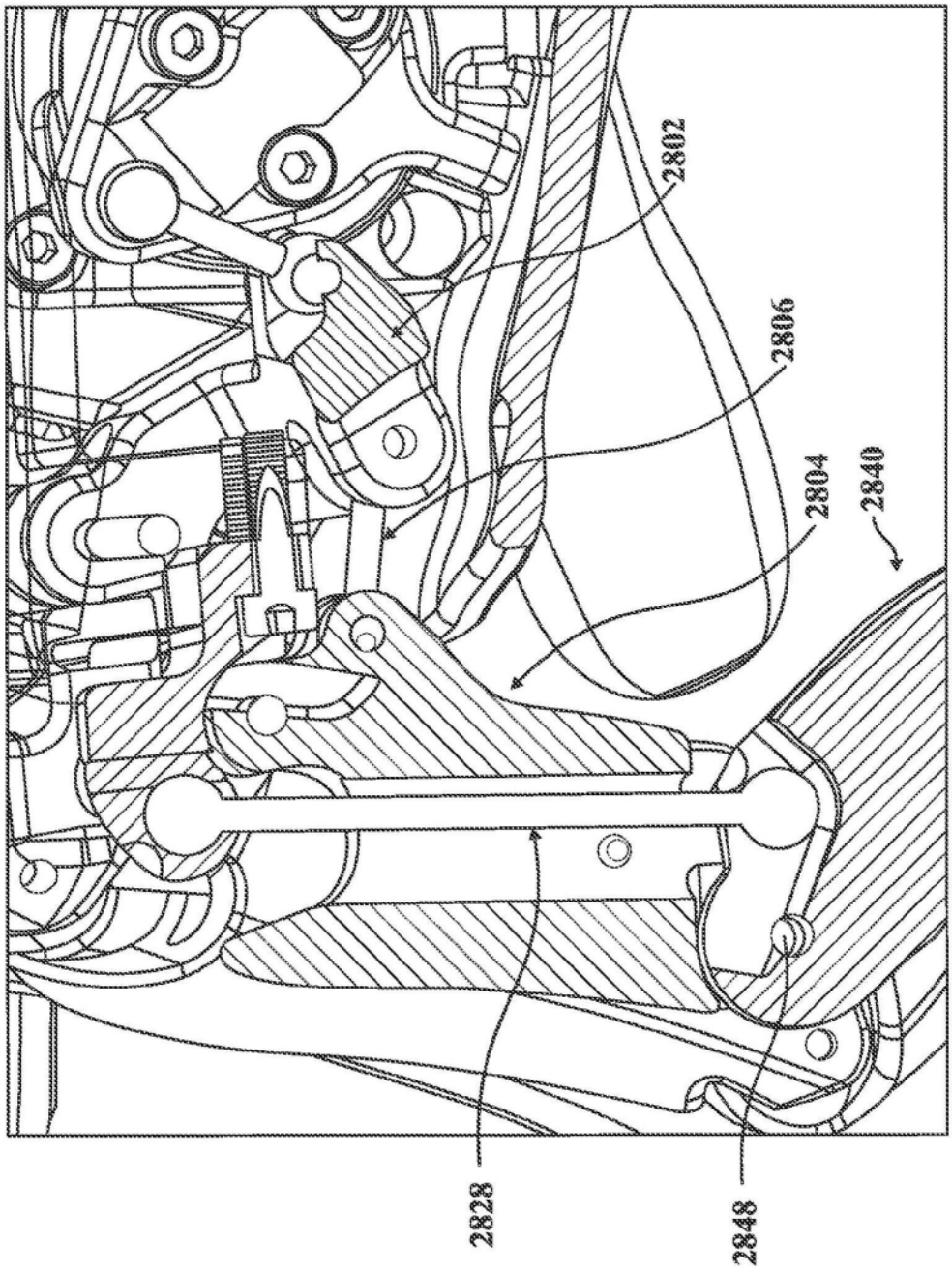


图29

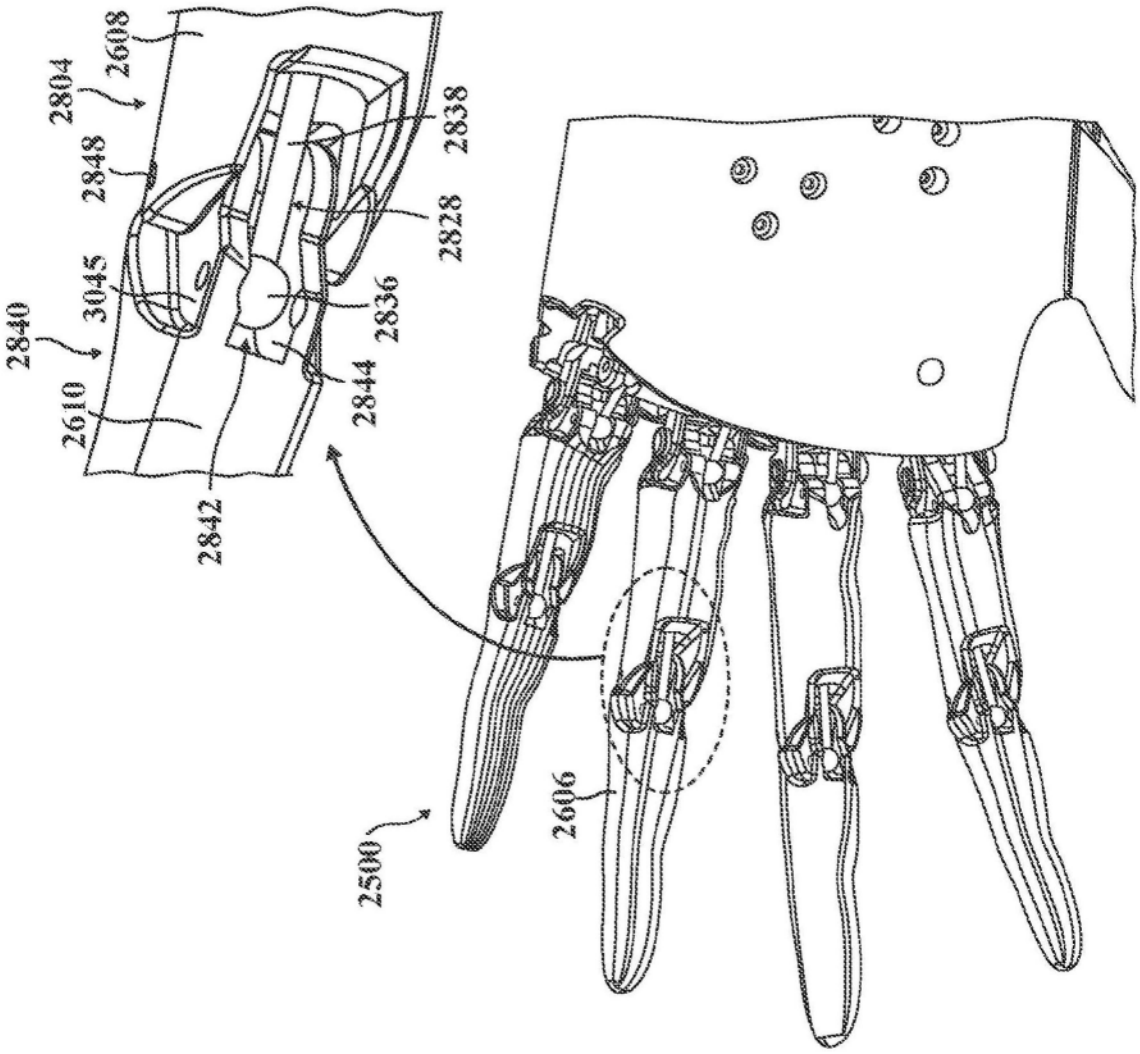

2608
2804
2838
2848
2828
3045
2836
2840
2844
2610
2842
2606
2500

图30

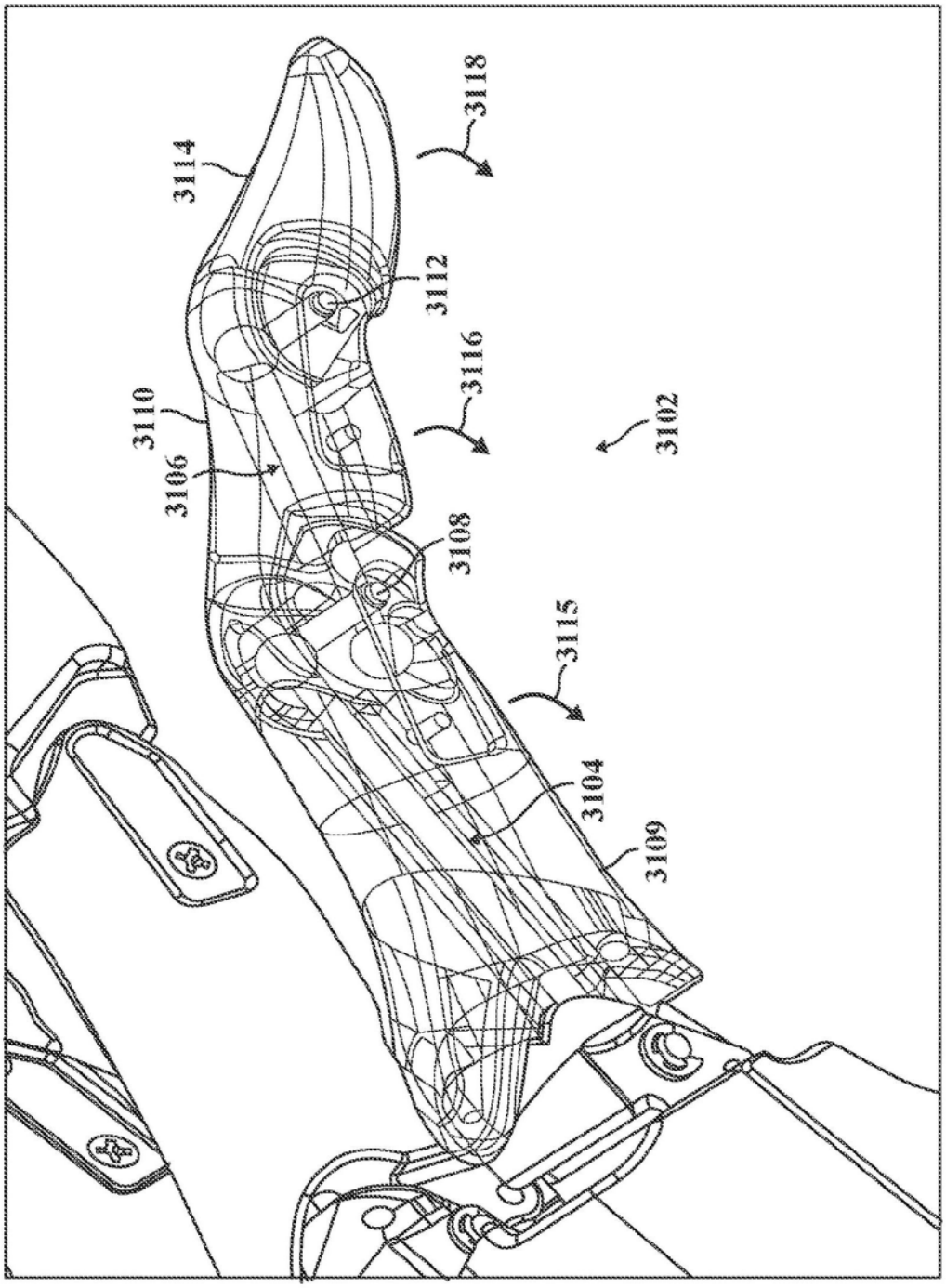


图31

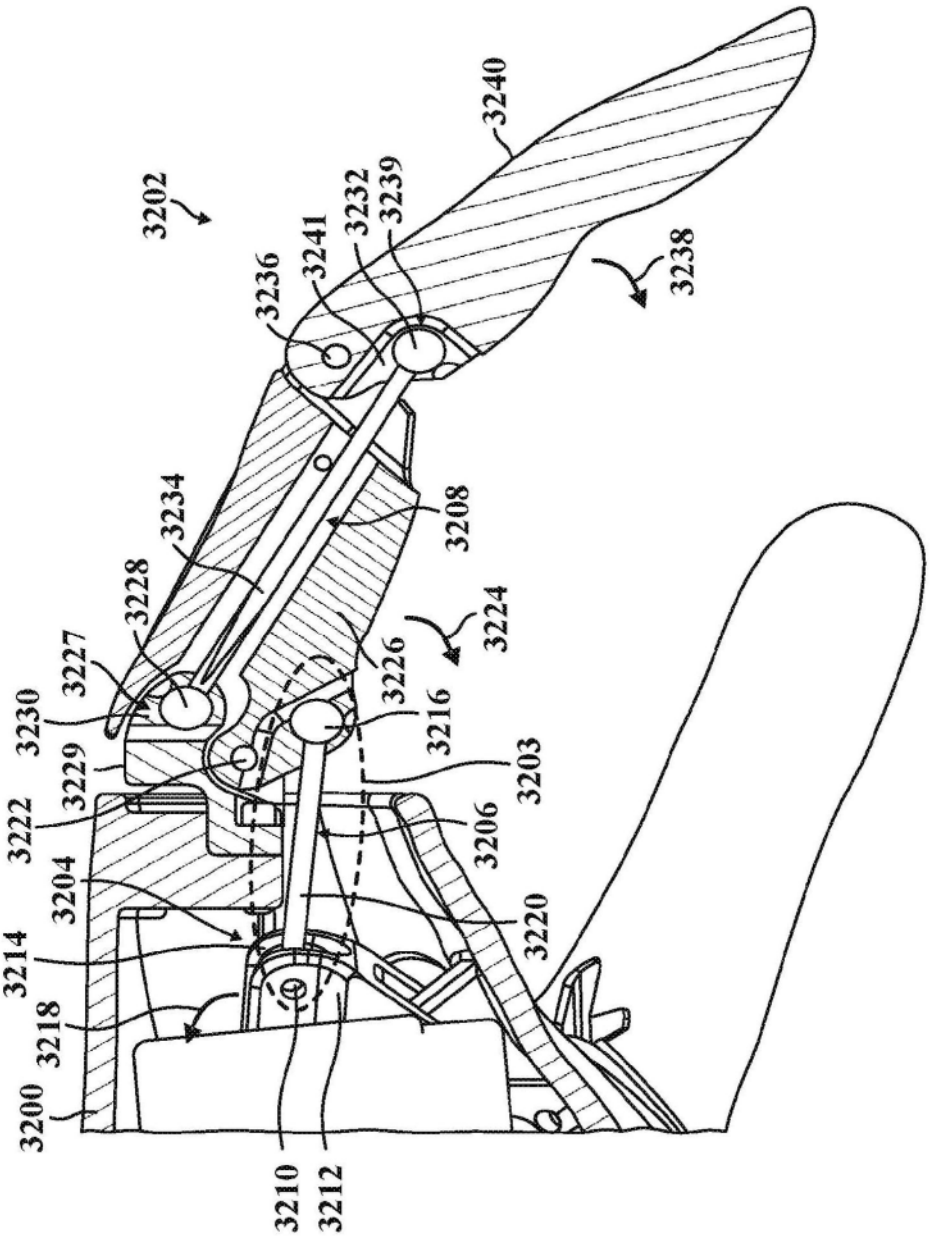

3240
3202
3232
3239
3241
3236
3238
3234
3208
3228
3224
3227
3226
3230
3216
3229
3203
3222
3206
3204
3220
3214
3218
3200
3210
3212

图32

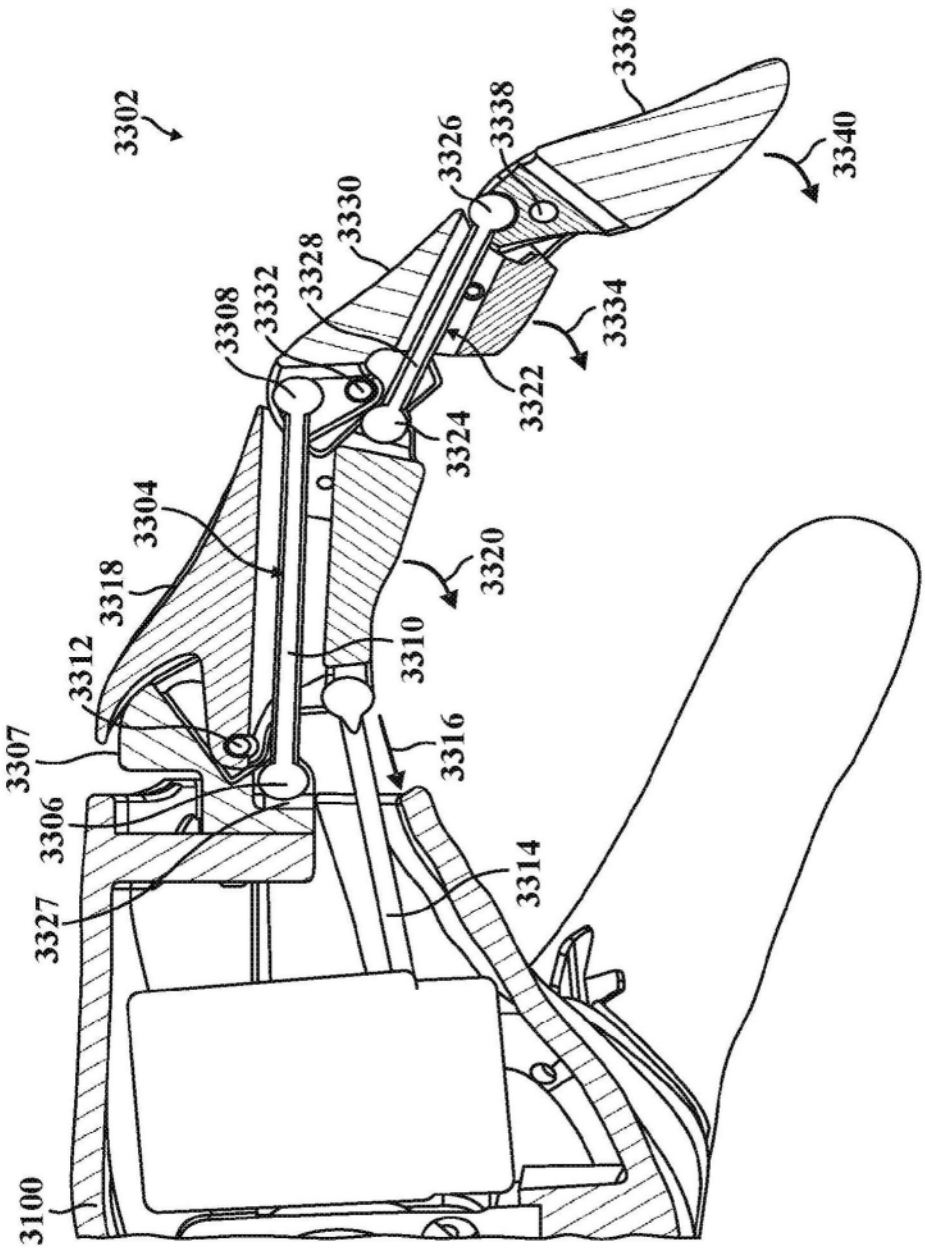

3302
3336
3338
3326
3340
3330
3328
3332
3308
3334
3322
3324
3304
3320
3318
3312
3310
3307
3316
3306
3314
3327
3100

图33

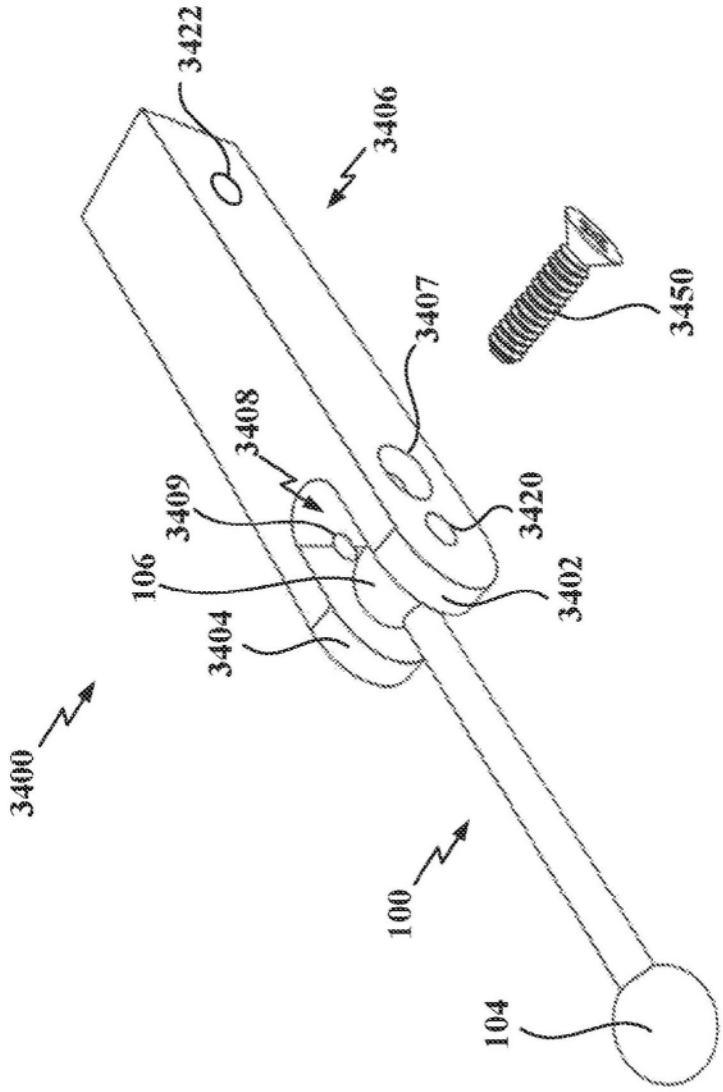


图34

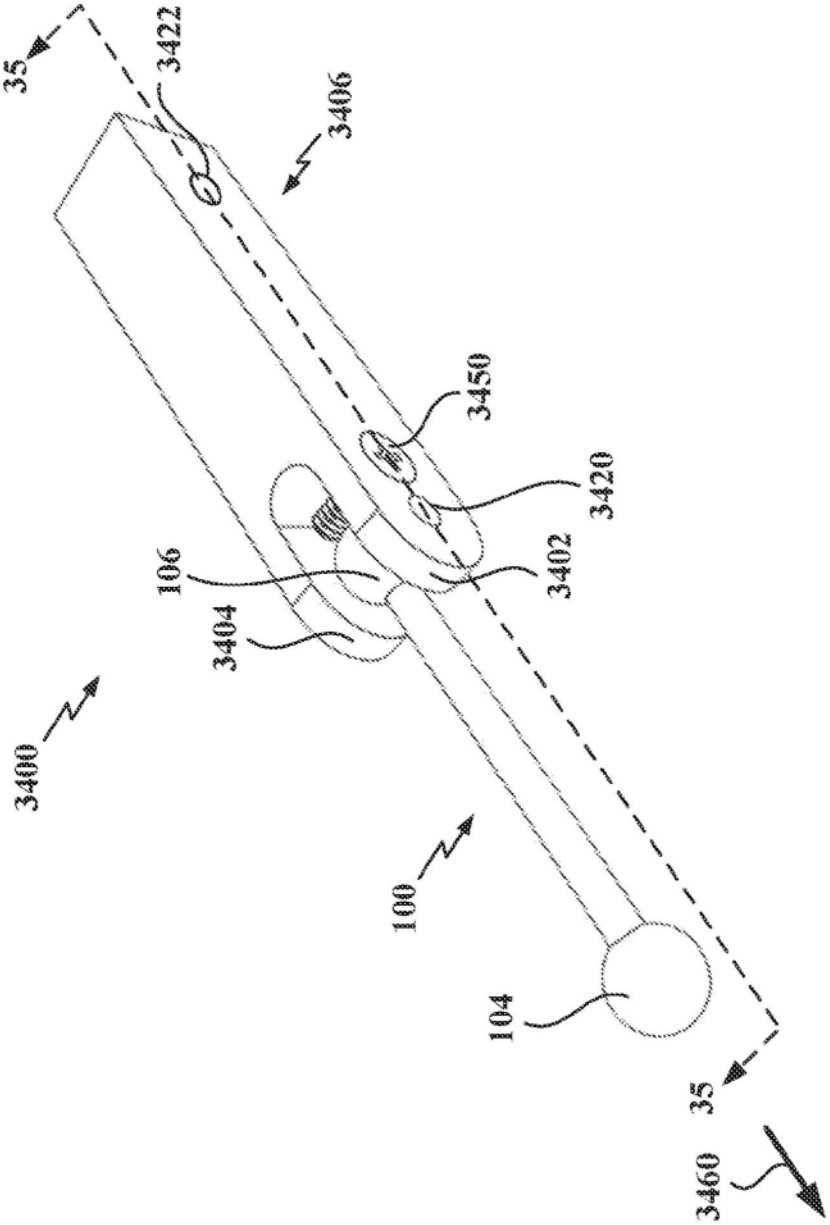


图35

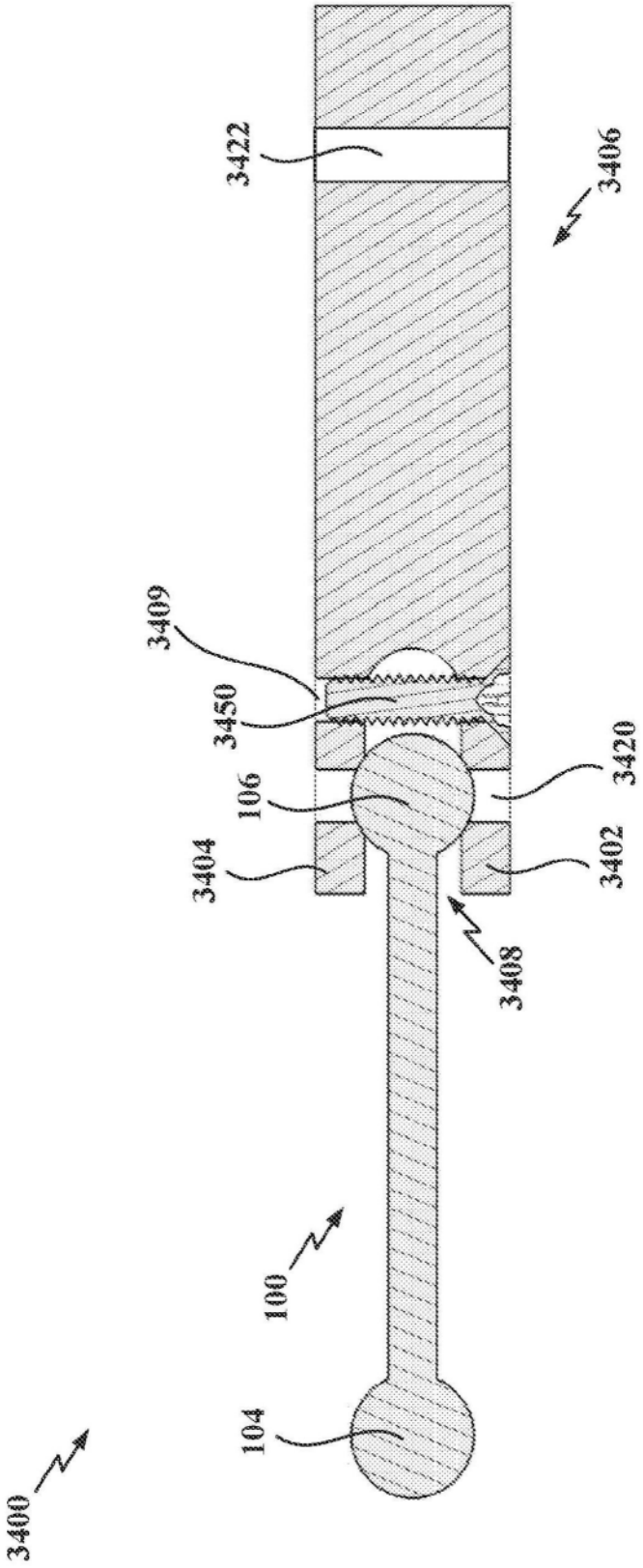


图36

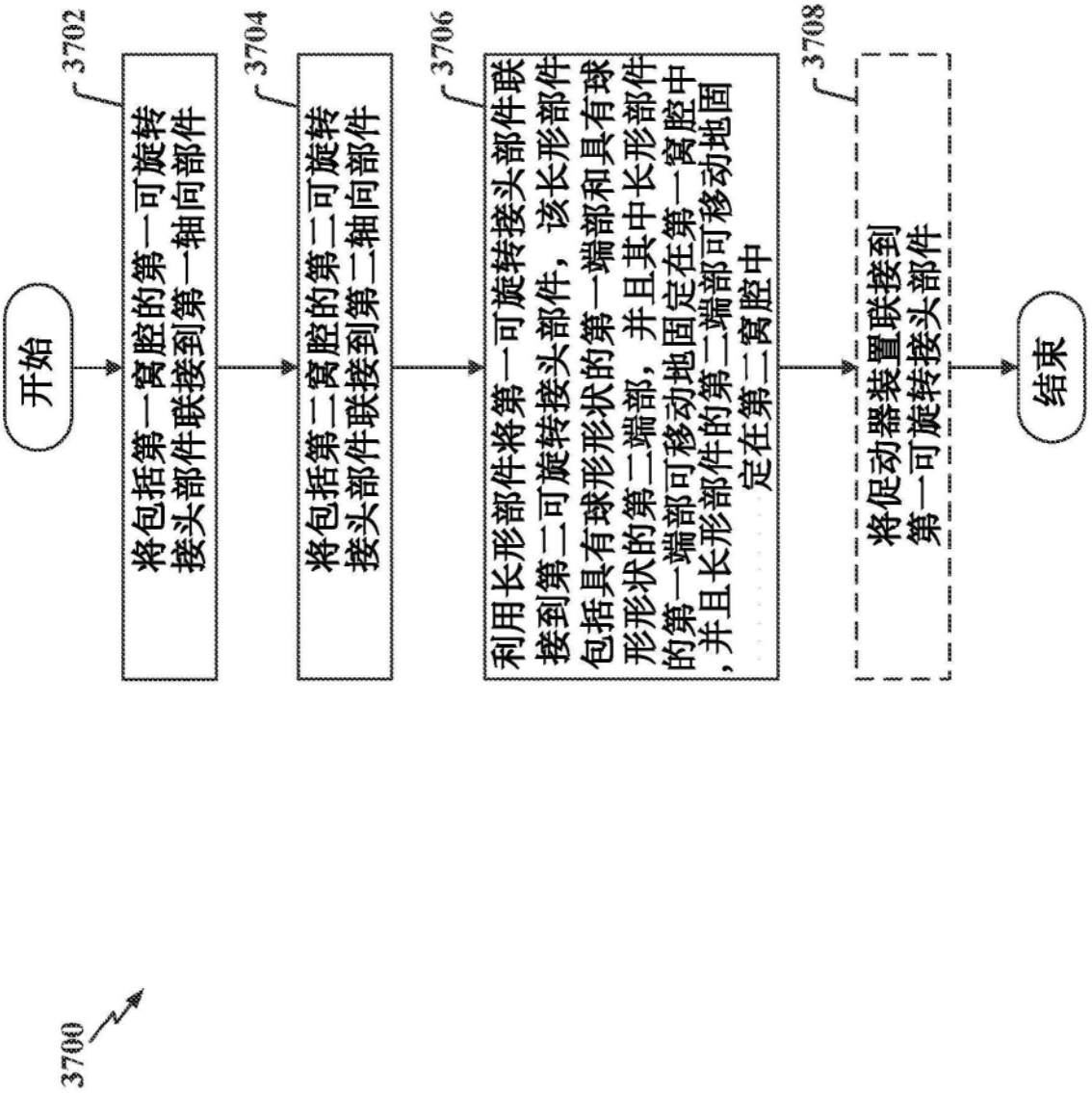

3700
开始
3702
将包括第一窝腔的第一可旋转接头部件联接到第一轴向部件
3704
将包括第二窝腔的第二可旋转接头部件联接到第二轴向部件
3706
利用长形部件将第一可旋转接头部件联接到第二可旋转接头部件，该长形部件包括具有球形形状的第一端部和具有球形形状的第二端部，并且其中长形部件的第一端部可移动地固定在第一窝腔中，并且长形部件的第二端部可移动地固定在第二窝腔中
3708
将促动器装置联接到第一可旋转接头部件
结束

图37