



(10) 授权公告号 CN 115151314 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202080097362.0

(22) 申请日 2020.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115151314 A

(43) 申请公布日 2022.10.04

(30) 优先权数据
62/951,509 2019.12.20 US
16/934,995 2020.07.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/066493 2020.12.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/127661 EN 2021.06.24

(73) 专利权人 卡斯顿制造有限公司
地址 美国亚利桑那州

(72) 发明人 约翰·A·索尔海姆
埃里克·V·科勒
尼尔·J·克拉克

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
专利代理师 许春波 杨明钊

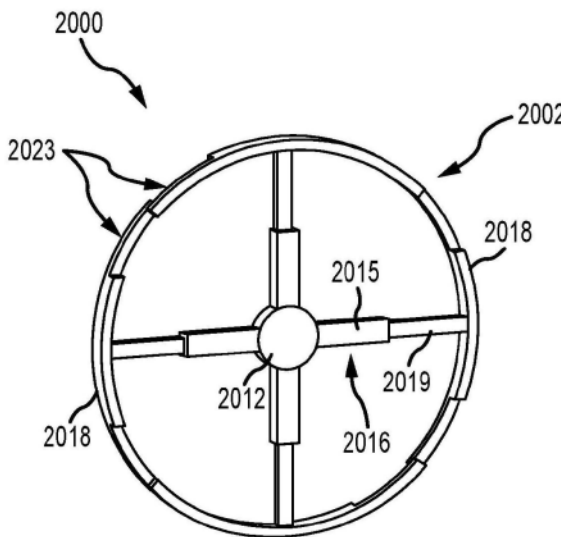
(51) Int.Cl.
A63B 55/60 (2006.01)
B29D 30/02 (2006.01)
B60B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 204605396 U, 2015.09.02
US 1560449 A, 1925.11.03
审查员 夏铭梓

权利要求书1页 说明书23页 附图59页

(54) 发明名称
可折叠轮以及制造可折叠轮的方法

(57) 摘要
本文总体上描述了可折叠轮以及制造可折叠轮的方法的实施例。可以描述并要求保护其他实施例。



1. 一种轮, 包括:
轮毂部分, 所述轮毂部分界定旋转轴线;
多于一个轮辐, 所述多于一个轮辐从所述轮毂延伸;
多于一个轮辋部分;
其中:
所述多于一个轮辐中的每个轮辐包括内轮辐部分和外轮辐部分; 其中:
每个内轮辐部分被构造为接纳一个外轮辐部分;
所述多于一个轮辐中的每个轮辐接合所述多于一个轮辋部分中的至少一个轮辋部分;
所述多于一个轮辋部分在展开构型中界定圆;
所述多于一个轮辋部分界定旋转平面;
所述轮辋部分包括正交于所述旋转平面测量的厚度; 并且
所述多于一个轮辋部分中的每个轮辋部分包括中心区段和两个端部区段; 其中
所述多于一个轮辋部分中的每个轮辋部分的所述两个端部区段的厚度小于所述中心区段的厚度; 并且
在折叠构型中, 每个轮辋部分的第一端部区段与相邻轮辋部分的第二端部区段径向重叠; 其中
所述可折叠轮能被构造为处于展开构型或折叠构型。
2. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 在所述展开构型和所述折叠构型两者中, 所述多于一个轮辋部分中的两个相邻轮辋部分的一部分彼此重叠。
3. 根据权利要求2所述的轮, 其中, 在所述折叠构型中相邻轮辋部分之间的重叠比在所述展开构型中的重叠大。
4. 根据权利要求1所述的轮, 还包括轮轴, 其中, 所述轮轴被构造为通过能够插入在与轮区段的旋转轴线同轴的每个轮区段的中心孔中而可移除地接纳每个轮区段的轮毂部分, 其中, 所述轮能够相对于所述轮轴旋转。
5. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 在所述展开构型中, 所述多于一个轮辋界定圆。
6. 根据权利要求5所述的轮, 其中, 在所述折叠构型中, 所述多于一个轮辋中的每个轮辋界定在所述展开构型中界定的所述圆的一段。
7. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 每个端部区段界定凹部, 并且其中, 单个轮辋上的每个凹部在所述轮辋的同一侧上界定。
8. 根据权利要求7所述的轮, 其中, 相邻的轮辋的凹部在所述轮辋的相对侧上界定。
9. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 所述轮毂和所述内轮辐部分一体形成; 并且其中, 至少一个外轮辐部分和至少一个轮辋部分一体形成。
10. 根据权利要求1所述的轮, 还包括轮胎, 所述轮胎被构造为能够在折叠位置或展开位置安装在所述轮辋部分上。
11. 根据权利要求10所述的轮, 其中, 每个轮辋部分包括轮胎部分。
12. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 所述轮毂部分、所述多于一个轮辐和所述轮辋部分不能相对于彼此旋转。
13. 根据权利要求1所述的轮, 其中, 每个轮辐在轮辋部分的所述中心区段处附接到一个轮辋部分。

可折叠轮以及制造可折叠轮的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请是2020年7月21日递交的序列号为16/934,995的美国专利申请和2019年12月20日递交的序列号为62/951,509的美国临时申请的部分继续申请,这些申请的公开内容通过引用并入本文。

[0003] 领域

[0004] 本申请总体上涉及轮,并且更一般地涉及可折叠轮以及制造可折叠轮的方法。

[0005] 背景

[0006] 一些运动器材可能需要轮式交通工具运输。例如,皮艇可以在轮式皮艇车上运输至河或湖。在皮艇下水之前,皮艇车从皮艇上移除且可存储在皮艇上。皮艇车可以具有可折叠的框架以在不使用时减小车的尺寸。在另一示例中,打高尔夫球的人可以将他的高尔夫球袋扛在他的肩膀上,并携带高尔夫球拉车(pull cart)或者电动高尔夫球车。高尔夫球拉车通常具有这样的框架,该框架附接有用于移动车的两个轮。框架还可以包括由个人握持以平衡、拉或推车的把手以及用于安装个人的高尔夫球袋的平台或基部。框架可以是可折叠的以在不使用时减小拉车的尺寸,以进行存储或运输。

[0007] 附图简述

[0008] 图1是根据一个实施例的轮以展开位置示出的透视图。

[0009] 图2是图1的轮以折叠位置示出的透视图。

[0010] 图3是根据一个实施例的图1中的轮在没有轮胎时示出的透视图。

[0011] 图4是图3的轮以折叠位置示出的透视图。

[0012] 图5是图1的轮的两个轮区段的透视图。

[0013] 图6是图1的轮以展开位置示出的部分前视透视图。

[0014] 图7示出了根据一个实施例的与轮一起使用的轮胎。

[0015] 图8-图9示出了图7的轮胎的截面。

[0016] 图10-图11示出了根据一个实施例的图7的轮胎安装在图3的轮上。

[0017] 图12示出了图1的轮的轮区段。

[0018] 图13示出了用于图1的轮的轮轴。

[0019] 图14示出了图13的轮轴安装在图1的轮中。

[0020] 图15-图18示出了根据一个实施例的带展开机构与折叠机构的图1的轮。

[0021] 图19和图20示出了根据另一实施例的轮分别处于展开位置和折叠位置。

[0022] 图21和图22示出了处于折叠位置的根据另一实施例的轮。

[0023] 图23-图25示出了处于展开位置的图21和图22的轮。

[0024] 图26示出了根据一个实施例的轮的侧视图。

[0025] 图27示出了根据一个实施例的轮的侧视图。

[0026] 图28和图29示出了分别处于展开位置和折叠位置的根据一个实施例的轮的侧视图。

[0027] 图30和图31示出了根据一个实施例的轮的侧视图。

- [0028] 图32和图33示出了根据一个实施例的轮的透视图。
- [0029] 图34示出了根据一个实施例的具有轮胎区段的轮的轮区段的部分透视图。
- [0030] 图35、图36和图38示出了处于展开位置的根据一个实施例的轮。
- [0031] 图37、图39和图40示出了处于折叠位置的图35的轮。
- [0032] 图41示出了图35的轮的轮辐的透视横截面图。
- [0033] 图42示出了根据一个实施例的制造轮的方法的流程图。
- [0034] 图43和图44示出了具有根据一个实施例的轮的分别处于部署位置和收起位置的用于输送高尔夫球杆袋的车。
- [0035] 图45示出了处于展开位置且具有履带组件的轮的另一实施例的透视图。
- [0036] 图46示出了处于折叠位置的图45的轮的透视图。
- [0037] 图47示出了图45和图46的轮的侧视图,以比较折叠位置与展开位置。
- [0038] 图48示出了图45的轮的轮区段的侧视图。
- [0039] 图49示出了图45的轮的履带段的透视图,图示了外表面。
- [0040] 图50示出了图49的履带段的透视图,图示了内表面。
- [0041] 图51示出了沿着图49的线51-51截取的图49的履带段的端部视图。
- [0042] 图52示出了沿着图51的线52-52截取的图49的履带段的侧视图。
- [0043] 图53示出了图45的履带组件的一部分的透视图,图示了外表面。
- [0044] 图54示出了图53的履带组件的一部分的透视图,图示了内表面。
- [0045] 图55示出了图45的轮的轮区段的透视图,图45的轮的轮区段被构造成紧固至图53的履带组件的一部分。
- [0046] 图56示出了图45的轮的透视图,图示了位于相邻轮区段之间的间隔件。
- [0047] 图57示出了处于展开位置且具有履带组件的轮的另一实施例的透视图。
- [0048] 图58示出了沿着图57的线58-58截取的图57的轮的履带组件的一部分的透视图。
- [0049] 图59示出了图57的轮以及紧固至轮区段的履带组件的一部分的透视图,其中移除了履带组件的一部分以进一步示出处于展开位置的轮区段。
- [0050] 图60示出了图57的轮的透视图,其中轮毂组件的一部分被移除以仅示出单个轮区段。
- [0051] 图61示出了图60的轮的透视图,图示了图60的轮的相反侧。
- [0052] 图62示出了与图57的轮的履带组件一起使用的替代履带段的透视图,图示了外表面。
- [0053] 图63示出了图62的履带段的透视图,图示了内表面。
- [0054] 图64示出了根据另一实施例的被示出处于展开位置的轮的透视图。
- [0055] 图65示出了图64的轮的被示出处于折叠位置的透视图。
- [0056] 图66示出了图64的轮的被示出处于展开位置的侧视图。
- [0057] 图67示出了图64的轮的被示出处于折叠位置的侧视图。
- [0058] 图68示出了图64的轮的相邻轮辋的一部分的放大视图。
- [0059] 图69示出了根据另一实施例的轮的一部分的侧视图,该侧视图描绘了在折叠构型中的中心轮毂部分的内部视图。
- [0060] 图70示出了图69的轮的一部分的侧视图,该侧视图描绘了处于展开构型中的中心

轮毂部分的内部视图。

[0061] 图71示出了包括锁定系统的根据另一实施例的轮的示例。

[0062] 图72示出了包括锁定系统的根据另一实施例的轮的示例。

[0063] 图73示出了根据另一实施例的被示出处于展开位置的轮的透视图。

[0064] 图74示出了被示出处于折叠位置的图73的轮的透视图。

[0065] 图75示出了被示出处于展开位置的图73的轮的侧视图。

[0066] 图76示出了被示出处于折叠位置的图73的轮的侧视图。

[0067] 图77示出了图73的轮的相邻轮辋的一部分的放大视图。

[0068] 图78示出了根据另一实施例的轮的被示出处于展开位置的透视图。

[0069] 图79示出了图78的轮的被示出处于折叠位置的透视图。

[0070] 图80示出了图78的轮被示出处于展开位置的侧视图。

[0071] 详细描述

[0072] 参照图1和图2,示出了根据本文描述的装置、方法和制造物品的一个示例的轮100。轮100包括轮毂组件102和轮胎104,轮胎104的至少一部分安装在轮毂组件102周围以与地面接触。轮100还包括轮轴106,轮毂组件102可旋转地安装在轮轴106上。轮100或多个轮100可以在用于运输任何物体的车或者交通工具上使用。

[0073] 图1示出了处于展开位置的轮100。为了减小轮100的尺寸以便运输和/或存储,个人可以将轮100折叠成图2所示的折叠位置。例如,当拉车的轮100处于展开位置时,汽车的后备箱可能没有足够的空间来容纳用于高尔夫球杆的拉车。通过将轮100放置成折叠位置,拉车和轮100可以装在汽车的后备箱内以便运输。因此,将轮从展开位置折叠成折叠位置允许轮和/或轮所附接的任何物体占用更少的空间。此外,如以下详细讨论的,每个轮100可以是能够从拉车移除的,以进一步减少可能由拉车和轮100占用的空间。

[0074] 还参照图3至图6,轮毂组件102被分别示出处于展开位置和折叠位置。轮毂组件102包括多个堆叠的轮区段110。每个轮区段110包括具有中心孔114的轮毂区段112。轮区段110可以同心地堆叠,使得中心孔114轴向地对准以形成用于接纳轮轴106的长形孔。每个轮区段110可以包括至少一个轮辐116和至少一个轮辋118。在图1至图5的示例中,每个轮区段110具有第一对轮辐116和第二对轮辐116,第一对轮辐116从轮毂区段112径向地突出以连接至第一轮辋118,第二对轮辐116与第一对轮辐116相对地从轮毂区段112径向地突出以连接至第二轮辋118。每个轮辋118接纳和支撑一段轮胎104。每个轮区段110可以包括从轮毂区段112延伸至一个或更多个轮辋118的任何数量的轮辐116。例如,每个轮辋118可以连接至仅一个轮辐116或多于一个轮辐116。轮辐116可以是任何形状。例如,每个轮辐116可以是直的、在沿着轮辐的长度的一个或更多个位置处弯曲和/或具有曲率。在图1至图5的示例中,轮辐116可以弯曲以在轮100被使用时起到弹簧的作用。因此,当在轮100操作期间力被施加至轮辋118上时,每个轮辐116的弯曲形状有助于轮辐116的弹性弯曲,使得轮辐116提供减震功能。

[0075] 每个轮区段110可以是能够绕轮轴106自由旋转的,以允许轮区段110从图4所示的折叠位置展开至图3所示的展开位置。轮区段110的数量、每个轮区段110的厚度、和/或每个轮区段110的径向跨距可以确定为使得在轮100的展开位置,由轮100界定全周式轮(即,约 360°)并且轮辋118为轮胎104提供足够的支撑以便轮100适当地操作。在轮100的操作期间

的任何时刻为轮胎104提供足够的支撑可以通过轮100与地面之间的接触点的数量来界定。每个轮辋118可以界定为具有一个接触点,虽然在本文中称为接触点,但是这里接触点可以表示轮辋118接触地面的区域。增加轮100与地面之间的接触点的数量可以增加轮100的稳定性,从而增加轮100所附接的交通工具(即,拉车)的稳定性。

[0076] 每个轮区段110的径向跨距可以确定在轮100的展开位置中每个轮区段110相对于相邻轮区段110的径向位置以及可能需要的轮区段110的数量。如图5所示的以及如本文中所使用的径向跨距119通常可以界定在轮100的操作期间接触地面的轮辋118的长度。例如,如果轮区段110的一对轮辋118中的每个轮辋118界定约90°的径向跨距,则可以仅需要两个轮区段110来使得轮辋118在两个相邻轮辋118之间大体没有任何重叠或间隙的情况下界定完整的圆或约360°;或者每个轮辋118可以在界定轮100的完整的圆上大体界定90°的径向跨距。换言之,每个轮区段110可以在界定轮的完整的圆上大体界定180°的径向跨距。在另一示例中,如果轮区段110的一对轮辋118中的每个轮辋118具有约45°的径向跨距119,则可能需要四个轮区段110(即,八个轮辋118),使得轮辋118在两个相邻轮辋118之间大体没有任何重叠或间隙的情况下界定完整的圆或约360°。因此,轮100的总体构型可以通过以下示例公式来界定:

$$[0077] \quad \frac{360^\circ}{NW} C = R \quad (1)$$

[0078] 其中,W表示轮区段的数量,N表示每个轮上的相对的轮辋118的数量(例如,在图2至图5的示例中N是2),C表示地面接触点的数量,以及R表示每个轮区段相对于相邻轮区段的径向间距(以度为单位)。

[0079] 如上所述,增加轮100与地面之间的接触点的数量可增加轮100的稳定性。每个轮辋118可在一个接触点处接触地面。通过提供在任何时刻接触地面的多个接触点(即,多个轮辋118),可增加轮100的稳定性。换言之,增加在轮100的操作期间的任何时刻与地面的接触点的数量使得轮100的宽度增加,从而增加可以用于形成轮100的轮区段110的数量。

[0080] 参照图5,示出了在每个轮区段具有径向跨距119为约45°的轮辋118的轮100的示例。因此,如图5所示,在轮100的展开位置中,相邻轮区段110可以大体径向地间隔开约45°。在图5的示例中,将需要四个轮区段110(即,八个轮辋118)来界定完整的圆或约360°。因此,如果用四个轮区段110来构造轮100,则在任何时刻仅一个轮辋118(即,一个接触点)接触地面。为了增加轮100的稳定性,可以按照图4的示例中所示的那样设置十六个轮区段110,使得在在轮100的操作期间的任何时刻,轮100上的四个接触点接触地面,即,四个轮辋118界定轮100的宽度。可以设置任何数量的轮区段110以增加或减少接触点。例如,二十个轮区段110可以在任何时刻为轮100提供与地面的五个接触点。在另一示例中,十二个轮区段110可以提供与地面接触的三个接触点。根据上文,当每个轮辋118跨越约45°时,可能需要至少八个轮辋118,使得在轮100的操作期间的任何时刻一个接触点接触地面。当每个轮辋118具有约45°的径向跨距119时,为了增加沿着轮的宽度的接触点的数量,可以设置四的倍数个轮区段110。在图4的示例中,用于轮100的十六个轮区段110如图6所示的那样在轮的操作期间的任何时刻提供四个接触点。

[0081] 增加轮区段110的数量可以增加轮100的稳定性和/或轮100可以支撑的重量。然而,增加轮区段110的数量还可能增加轮100在折叠位置中的尺寸和/或重量。因此,每个轮

区段110的尺寸以及本文描述的每个轮区段110的其他性能可以根据一个或更多个轮100所附接到的车的尺寸和负载来确定。

[0082] 图6示出了两个轮区段110的展开位置。每个轮区段110的轮辋118包括径向突出部120。参照图7-图11, 轮胎104可以包括内表面130和外表面132。外表面132可以是平滑的或者具有胎面(tread)。内表面130可以具有提供轮胎104在轮辋118上安装的任何构型。在图8和图9的示例中, 内表面130包括多于一个大体平行的肋134, 多于一个肋134在各肋134之间界定多于一个大体平行的凹槽136。肋134和凹槽136可径向地跨越内表面130的部分。在图8和图9的示例中, 肋134和凹槽136跨越轮胎104的内表面130的整个360°。

[0083] 参照图10和图11, 相邻凹槽136之间的距离大体对应于相邻轮区段110的突出部120之间的距离。此外, 每个凹槽136的横截面形状可以大体地对应于突出部120的横截面形状。因此, 当轮胎104安装在轮区段110上时, 突出部120可以接合凹槽136并且大体地适配在凹槽136内。突出部120和凹槽136可以具有任何横截面形状。在图11的示例中, 将突出部120示出了为具有大体三角形的横截面形状, 并且将凹槽136示出为也具有大体对应的三角形的横截面形状。此外, 凹槽136的尺寸可以大体对应于突出部120的尺寸。对于由诸如橡胶的弹性材料构造的轮胎104, 凹槽136能够可替代地形成成为小于突出部120, 使得凹槽136在接纳突出部120时弹性地展开, 以提供与突出部120大体贴合的接合。轮胎可以附接至轮辋118中的一个或更多个轮辋, 使得轮胎在轮100的折叠位置和展开位置两者中都保持处于在轮100上的安装构型。

[0084] 如上所述, 每个轮区段110可以在轮100的操作期间相对于相邻轮区段110以某一角度定位, 从而为轮100提供足够数量的接触点和大体均匀分布的接触点位置。例如, 图5的轮区段110在展开位置下相对于彼此以约45°定位, 以在轮100的操作期间的任何时刻提供四个均匀分布的接触点。在本文中, 在展开位置中轮区段110之间的、在轮上提供足够数量的接触点和大体均匀分布的接触点位置的角度可以称为展开角度。展开角度在公式(1)中示出为变量R。因此, 对于图5的示例, 展开角度是约45°。

[0085] 如以上的且关于公式(1)详细描述的, 展开角度可以根据轮区段110的构型和/或性能不同而不同。为了限制轮区段110相对于彼此的展开和/或为了提供轮区段110相对于彼此以展开角度的定位, 轮100可以包括展开角度限制机构, 通过该展开角度限制机构, 每个轮区段110相对于相邻轮区段110的旋转被限制于展开角度。根据图12所示的一个示例, 角度限制机构包括径向狭槽140和销144, 径向狭槽140位于每个轮区段110的轮毂区段112上, 销144可以相对于中心孔114与狭槽142相对地定位于轮毂区段112上。每个径向狭槽140的弧长通常可以不大于展开角度。在图12的示例中, 径向狭槽140的弧长是约45°, 该弧长与展开角度相同。当轮区段110按照下文详细描述的那样组装即堆叠在彼此顶部上时, 每个轮区段110的销144被放置在相邻轮区段110的狭槽140的内部。因此, 当相邻轮区段相对于彼此旋转时, 销144在狭槽140中移动。然而, 销144的径向移动(其界定具有销144的轮区段110的径向移动)受狭槽140的弧长约束。

[0086] 每个狭槽140包括第一端部150和第二端部152。在轮100的折叠位置中, 每个轮区段110的销144定位成靠近相邻轮区段110的狭槽140的第一端部150。随着轮100展开, 销144从第一端部150开始在狭槽140中移动直到销144接触狭槽140的第二端部152。因此, 狭槽140将两个相邻轮区段110相对于彼此的旋转限制于展开角度或者狭槽140的径向弧长。每

个狭槽140和销144的位置可以确定为允许轮100按照所公开的那样展开和折叠。在图12的示例中,狭槽140的第一端部150大体沿着轮毂区段112的中心纵向轴线154定位。因此,狭槽140的第二端部152定位成距第一端部150约 45° 。销144也定位在中心纵向轴线154上,但是相对于中心孔114与狭槽140的第一端部150相对地定位。如下文详细描述,图12中所示的销144和狭槽140的布置提供了每个轮区段110相对于相邻轮区段旋转展开角度。

[0087] 在轮100展开(轮由相对于相邻轮区段110具有展开角度的每个轮区段110界定)之后,轮100可以通过阻止轮区段110相对于彼此旋转的任何类型的闩锁机构、锁定机构和/或类似机构而保持处于展开位置。例如,每个轮区段110可以包括定位在轮毂区段112上的孔口(未示出),使得当轮区段110在轮100的展开位置时,轮区段110的所有孔口大体对准以接纳杆(未示出)。因此,杆阻止轮区段110相对于彼此旋转。在另一示例中,可以在轮毂区段112上放置具有与轮毂区段112的总宽度大体相似的宽度的U形支架(未示出),以阻止轮毂区段112相对于彼此旋转。

[0088] 参照图13和图14,轮区段110可以可旋转地安装在轮轴106上。轮轴106可以由圆柱轴160界定,该圆柱轴160具有第一端部162和第二端部164。在图13和图14的示例中,轮轴106还可以包括安装支架166,该安装支架166具有第一支架区段168和第二支架区段170。安装支架166可以有助于轮100安装或附接至车,诸如高尔夫球拉车。可以通过从第一端部162将轴160插入每个轮区段110的中心孔114来将轮区段110安装在轴160上。轮轴106可以包括这样的机构,通过该机构,安装在轴160上的第一轮区段110被固定地保持以允许轮100从折叠位置展开。在如图13所示的一个示例中,第一支架区段160包括用于接纳第一个安装的轮区段110的销144的销孔170。第一个安装的轮区段110的销144在销孔170中的接合保持第一个安装的轮区段110固定至第一支架区段160,以允许轮100从折叠位置向展开位置展开。在轮100展开之后,销144可以从销孔170移除以允许轮100绕轴160旋转。

[0089] 轮轴106还可以包括轮保持机构,在轮100的操作期间轮100通过该轮保持机构保持在轴160上。轮保持机构可以包括防止轮100在轮100的操作期间从轴106滑落或者从轴106移除的任何构型。例如,轴160的第一端部162可以是带螺纹的,以接纳对应的带螺纹的螺母(图22所示的示例)。带螺纹的螺母将轴160在第一端部162处的直径增加为大于轮毂区段112的中心孔114的直径。因此,轮区段110在到达轴160的第一端部162时被螺母停止。

[0090] 在图13的示例中,轴160包括位于或靠近轴160的第一端部162的环状凹部172。如图14所示,在轮区段110安装到轴160上之后,弹簧夹174可以安装在轴160上并且压到轴160上,使得弹簧夹174卡扣到环状凹部172中且保持在环状凹部172中。弹簧夹174将轴160在第一端部162处的直径增加到比轮毂区段112的中心孔114的直径大的直径。因此,轮区段110在到达轴160的第一端部162时被弹簧夹174停止。轮轴106还可以包括安装在弹簧夹174与最后一个安装的轮区段110之间的垫圈176或类似物。为了更容易地将弹簧夹174安装到环状凹部174中,轴的第一端部162可以如图13和图14中所示的那样逐渐变细,使得在将弹簧夹174安装到轴160时,将弹簧夹174向第一端部162上按压使弹簧夹172逐渐扩张。因此,弹簧夹174保持接合在环状凹部172中,直到个人为了从轴160移除弹簧夹174而使用或不使用工具来扩张该弹簧夹174,扩张弹簧夹174之后允许将轮区段从轴160移除。在轴160的第二端部164处,可以设有环状肩部178,使得第一个安装的轮区段110与第一支架区段168间隔开。

[0091] 图2示出了其上安装有轮胎104的处于折叠位置的轮100。轮胎104可以由诸如橡胶的弹性材料构成。此外,轮胎104的内径可以小于由处于展开位置的轮100界定的圆的外径。因此,在折叠位置中,轮胎可以容易地安装在轮100上。然而,当轮100展开时,轮胎104可以弹性地扩张。轮胎104的弹性扩张可以在轮胎104中产生回复力,轮胎104通过该回复力被压到轮辋118上(例如,突出部120被挤压到凹槽136中),以使轮胎104在轮100的操作期间保持在轮100上。

[0092] 为了将轮100从折叠位置展开至展开位置,可以用手旋转轮区段110中的每个轮区段。在图15和图16所示的示例中,轮100包括轮毂盖200,轮区段110可以通过该轮毂盖200相对于彼此旋转以使轮100展开。轮毂盖200可以包括两个相对的把手202和204,该两个相对的把手202和204可以由个人握持以旋转轮毂盖200。轮毂盖200可以包括位于其内表面上的销(未示出),该销可以接合到最后一个安装的轮区段110的狭槽140内。轮毂盖200能够可旋转地安装在轴106上。因此,当个人将轮毂盖200绕轴106转动时,位于轮毂盖200的内表面上的销在第一轮区段110的狭槽140中移动,直到销接合狭槽140的第二端部152。在第一轮区段110转动展开角度之后,第一轮区段110的销144如上所述的那样接合第二轮区段110的狭槽140中的第二端部152。因此,轮毂盖200的进一步旋转使得第二轮区段110相对于第三轮区段110旋转展开角度。持续轮毂盖200的旋转使得剩余的轮区段110旋转,直到轮100完全展开。轮毂盖200可以在最后一个安装的轮区段110与弹簧夹174之间安装于轴160上。当握持把手202和204时,个人还可以握持第二支架区段166以在展开轮100时提供杠杆作用。

[0093] 图17和图18示出了根据另一示例的轮400。轮400在某些方面与轮100类似。因此,轮100和轮400的相似部件使用相同的附图标记表示。轮400包括安装在轮轴406(在图17中示出)上的多个轮区段110。轮轴406包括第一端部462(在图17中示出)和第二端部(未示出)。轮轴406通过插入到轮区段110的中心孔114中来接纳轮区段110。轮轴406的第二端部包括基部470,该基部470的直径大于轮区段110的中心孔114的直径。因此,当轮区段110安装在轮轴406上时,轮区段110通过基部470被约束在轮轴的第二端部处。为了防止轮区段110在轮400的操作期间从轮轴406脱离,轮轴406的第二端部462可以是带螺纹的,以接纳对应的带螺纹的螺母480。因此,将螺母480拧紧在轮轴406的带螺纹的第一端部462上防止轮区段110在轮400的操作期间从轮轴406脱离。可替代地,轮400可以包括与如上文详细描述轮100的轮保持机构类似的轮保持机构。轮400包括轮毂盖200,如上文关于轮100详细描述的那样,该轮毂盖200可以用于将轮400从折叠位置展开至展开位置。

[0094] 参照图18,第一个安装的轮区段110可以包括与轮毂盖200的把手202和204类似地进行定位的、位于中心轮毂区段112上的两个相对的把手502和504。因此,个人可以通过用一只手握持把手202和204并在一个方向上旋转把手202和204以及用另一只手握持把手502和504并在相反的方向上旋转把手502和504,以使轮区段相对于彼此旋转来从折叠位置展开轮400,进而将轮400展开至展开位置。把手502和504可以是在第一个安装的轮区段110安装于轮轴406上之前安装在轮轴406上的轮毂盖(未示出)的部分。可替代地,如图17和图18所示,把手502和504可以是与第一个安装的轮区段110成一体的部分。

[0095] 参照图19和图20,示出了根据另一实施例的轮600。轮600在某些方面与轮100和轮400类似。因此,轮100、轮400和轮600的相似部件用相同的附图标记表示。轮600包括多个轮区段610。每个轮区段包括具有中心孔(未示出)的轮毂区段612。每个轮区段610包括位于轮

毂区段612的周界区段的每一侧上的一对间隔开的大体直的轮辐616,该对轮辐616向外径向地突出且连接至大体弯曲的轮辋618。每对轮辐616之间的距离可以从轮毂区段612向轮辋618增加。因此,每对轮辐616和对应的轮辋618界定大体梯形的形状。轮600包括轮轴606,该轮轴606被安装穿过轮区段610的中心孔。轮轴606以及通过其将轮轴606可操作地连接至轮和车的机构和方法与轮轴106和轮轴406类似。因此,不提供对轮轴606的详细描述。

[0096] 参照图21-图25,示出了根据另一示例的轮800。轮800包括轮毂组件802以及如下文所述的那样安装在轮毂组件802上的轮胎(未示出)。轮800还包括轮毂组件802和轮胎可旋转地安装在其上的轮轴806。轮毂组件802包括多个轮区段810,该多个轮区段810同心地安装在轮轴806上。每个轮区段810包括轮毂区段812,该轮毂区段812具有用于接纳轮轴806的一段的中心孔814。

[0097] 轮胎可以安装在沿着界定轮800的中心平面的圆817的周界定位的多个轮辋818上。每个轮辋818大体定向成垂直于圆817(在图24中示出)且相对于轮毂区段812是凸起的。因此,每个轮辋818相对于轮胎(未示出)是下凹的,以接纳轮胎的弯曲区段。每个轮辋818分别通过两个轮辐816附接至两个间隔开的轮毂区段812。通过轮辐816与轮辋818附接的两个轮毂区段812被间隔开,使得轮辐816形成用于每个轮辋818的V形支撑件。例如,如图22中所示,支撑轮辋818的轮辐816连接至轮毂区段812,被五个轮毂区段812间隔开。因此,每个轮毂区段812具有在其一侧上部分地支撑第一对应轮辋818的一个轮辐816和在其相对侧上部分地支撑第二对应轮辋818的另一轮辐816。

[0098] 图23-图25示出了轮800的展开位置。轮辐816在轮毂区段812上定位成使得当轮800处于展开位置时,轮辐816在轮上均匀地分布开,即,以相似的展开角度在圆817上径向地间隔开。在图23-图25的示例中,在轮800的展开位置,轮辐816被示出为大体分开 30° 。图21和图22示出了轮800的折叠位置。为了折叠轮800,轮毂区段812可以相对于彼此旋转,直到轮辋818彼此接触并且防止轮毂区段812进一步旋转。为了使轮800展开,轮毂区段812可以相对于彼此在相反的方向上旋转,使得轮800达到图23所示的展开位置。因为每个轮辐816位于不同的轮毂区段812上,所以轮800可能需要旋转小于 180° 来从折叠位置展开至展开位置。因此,为了从图21所示的折叠位置展开轮800,轮辐820顺时针地旋转,直到轮辐820定位成靠近轮辐822并且可以通过展开限制机构(如下面所描述)防止轮辐820进一步旋转。同时,轮辐824顺时针地旋转,直到轮辐824定位成靠近轮辐826并且通过展开限制机构防止轮辐824进一步旋转。因此,轮毂区段812的最大旋转可以小于 180° ,以将轮从折叠位置展开至展开位置。

[0099] 为了在轮800达到图23所示的展开位置时防止轮毂区段812相对于彼此进一步旋转,轮800可以包括如上所述的展开限制机构。因此,每个轮区段810可以包括位于轮毂区段812上的径向狭槽(未示出)以及可相对于中心孔814与该狭槽相对地定位于轮毂区段812上的销(未示出)。每个径向狭槽140的弧长可以通常不大于展开角度。在图24的示例中,径向狭槽的弧长是约 30° ,径向狭槽的弧长与展开角度相同。

[0100] 轮胎(未示出)可以在轮展开之前或之后安装在轮800上。轮胎可以由具有足够的弹性足以允许轮胎安装在轮800上的橡胶或其他类型的塑料材料的实心件构成。可替代地,轮胎可以呈能够安装在轮辋818上的可充气管的形式。因此,可以在操作轮810之前,由个人对轮胎进行充气。另外可替代地,轮胎可以附接至轮辋818中的一个或更多个轮辋,使得在

轮800的折叠位置和展开位置两者中,轮胎都保持处于在轮800上的安装构型。

[0101] 图26-图33示出了根据本公开的多个示例性轮和/或轮区段。如图26所示的轮区段1010可以包括位于轮毂区段1012的每一侧上的至少一个轮辐1016。轮区段1010还包括附接至每个轮辐1016的至少一个轮辋1018。每个轮辐1016和对应的轮辋1018大体界定T形的轮辐轮辋组件。如图27所示的轮区段1110可以包括在轮毂区段1112的每一侧上的至少一个轮辐1116。轮区段1110还包括附接至每个轮辐1116的至少一个轮辋1118。每个轮辐1116和对应的轮辋1118大体界定L形的轮辐轮辋组件。根据示例性轮区段1010和1110,至少一个轮辋和至少一个轮辐可以以任何构型彼此附接。例如,轮辐的端部可以附接至轮辋的(由轮区段1010所示的)长度段的中心,以提供大体T形的轮辐轮辋组件。然而,对于示例性轮区段1110,轮辐的端部附接至轮辋的一个端部。因此,轮辐和轮辋可以以任何构型且相对于彼此以任何类型的偏离来彼此附接。

[0102] 图28和图29示出了根据另一示例的轮1200。轮1200包括多于一个轮区段1210,其中每个轮区段与其他轮区段1210中的一个或更多个相比可以具有不同的构型。例如,每个轮区段1210可以具有成形不同的轮辐1216。轮辐1216可以是直的、弯曲的、L形的、Z形的和/或可以具有与其他轮区段1210中的一个或更多个的轮辐1216不同的任何其他形状。根据每个轮辐1216的形状,每个轮辐可以具有不同的厚度、可以由不同的材料构成和/或可以具有可以与一个或更多个其他轮区段1210的一个或更多个其他轮辐1216不同或类似的某一性质。在轮1200的折叠位置和展开位置两者中,轮胎1204都可以安装在轮1200上。

[0103] 图30和图31示出了根据另一示例的轮1300。轮1300包括多个轮辐1316。每个轮辐可以是柔性的,以便从与轮1300的展开位置对应的延伸位置变形为与轮1300的折叠位置对应的变形位置。图30示出了在折叠位置与图31所示的展开位置之间进行展开的过程中的轮1300的示例。在图31所示的轮辐1316的展开位置中,轮辐1316可以具有足够支撑轮胎1304和轮毂组件1302上的负载的总体刚度,以提供如所公开的那样的轮1300的操作。然而,轮辐1316是柔性的,使得轮1300可以通过使轮辐1316变形来折叠轮1300而折叠。如图30的示例中所示,轮辐1316可以通过围绕轮毂1312弯曲并且堆叠在彼此的顶部上来进行变形。轮辐1316还可以为轮1300提供减震功能。轮1300可以包括所有柔性轮辐1316都附接至其的单个轮毂1312。可替代地,轮1300可以包括一个或更多个轮辐1316可附接至其的多于一个轮毂区段,其中每个轮毂区段能够相对于相邻的轮毂区段旋转,以促进轮1300的折叠和展开。如图30和图31所示,轮1300还可以包括轮胎1304,该轮胎1304可以与本文公开的示例性轮胎类似。

[0104] 图32和图33示出了根据另一示例的轮1400。轮1400包括轮毂1412,轮辋1418附接到该轮毂1412。轮辋1418包括第一轮辋区段1420和第二轮辋区段1422,第一轮辋区段1420和第二轮辋区段1422通过一个或更多个铰链1424枢转地安装至轮毂1412。如图33所示,第一轮辋区段1420和第二轮辋区段1422可以在铰链1424处枢转,以将轮1400从图32所示的展开位置折叠到折叠位置(未示出)。因此,在使轮从展开位置折叠后,轮1400的尺寸可以减小,以便存储和/或运输。

[0105] 参照图34,示出了根据另一示例的轮1500的一段。轮1500包括至少一个轮辐1516以及附接至轮辐1516的至少一个轮辋1518。轮1500可以不包括与上述示例相似的一件式轮胎。作为替代,轮胎区段1504附接至每个轮辋1518。因此,当轮1500展开至展开位置时,轮胎

区段1504共同界定用于轮1500的轮胎。因此,用于轮1500的轮胎可以由多于一个轮胎区段1504以及可能存在于相邻轮胎区段1504之间的所有间隙来界定。如上述示例那样,轮胎区段1504可以由诸如橡胶的弹性材料构成。然后,轮胎区段1504可以通过粘合剂、一个或更多个紧固件和/或一个或更多个其他类型的附接设备或过程附接至轮辋1518。

[0106] 参照图35-图41,示出了根据另一示例的轮1600。轮1600包括轮毂组件1602。轮1600可以包括可以安装在轮毂组件1602上的轮胎(未示出)。可替代地,轮1600可以包括如以上关于轮1500描述的多于一个轮胎区段。还可替代地,轮1600可以在没有轮胎的情况下操作。轮1600还包括轮轴1606,轮毂组件1602可旋转地安装在该轮轴1606上。轮毂组件1602包括同心地安装在轮轴1606上的多于一个轮区段1610。每个轮区段1610包括轮毂区段1612,该轮毂区段1612具有用于接纳轮轴1606的一段的中心孔1614。

[0107] 轮1600包括多于一个轮辋1618,该多于一个轮辋1618被构造成界定具有宽度1619的圆周带或圆形带1617上的轨迹。由轮辋1618界定的轨迹可以基本上连续。圆形带1617界定与轮1600与地面之间的轮胎(在图38中示出)类似的圆形接触区域。在轮1600处于展开位置,每个轮辋1618可以定向成使得位于至少一个轮辋1618上的至少一个点接触地面。在一个示例中,每个轮辋1618对角地定位在圆形带1617上。每个轮辋1618可与相邻轮辋1618径向地间隔开,只要间隔不会提供足够大的间隙从而实质上干扰或阻碍轮1600在地面上大体顺畅地旋转即可。可替代地,每个轮辋1618可相对于相邻轮辋1618不具有径向间隙。还可替代地,每个轮辋1618可以与相邻轮辋1618具有径向的重叠。在图38的示例中,每个轮辋1618相对于相邻轮辋1618具有小的间隙。每个轮辋1618还可以弯曲,使得在相邻轮辋1618上的以一定角度间隔开的点位于圆形带1617上。因此,如图35所示,在轮1600的展开位置中,轮辋1618界定大体连续的圆上的轨迹的一部分。换言之,每个轮辋1618的曲率可大体遵循界定轮1600的平面的圆的曲率。

[0108] 每个轮辋1618分别通过两个轮辐1616附接至两个间隔开的轮毂区段1612。通过轮辐1616与轮辋1618附接的两个轮毂区段1612被间隔开,使得轮辐1616形成用于每个轮辋1618的V形支撑件。例如,如图41所示,支撑轮辋1618的轮辐1616由四个轮毂区段1612间隔开。因此,每个轮毂区段1612具有在其一侧上的部分地支撑第一对应轮辋1618的一个轮辐1616和在其相对侧上的部分地支撑第二对应轮辋1618的另一轮辐1616。

[0109] 图35、图36和图38示出了轮1600的展开位置。轮辐1616在轮毂区段1612上定位成使得当轮1600处于展开位置时,轮辐1616在轮上均匀地分布开,即,以相似的展开角度均匀地径向间隔开。在图35的示例中,示出轮辐1616在轮1600的展开位置中大体分开 30° 。图37、图39和图40示出了轮1600的折叠位置。为了折叠轮1600,轮毂区段1612可以相对于彼此旋转,直到轮辋1618彼此接触并且防止轮毂区段1612的进一步旋转。每个轮辐1616可以具有某一横截面形状,以为轮1600提供更加紧凑的折叠位置。例如,每个轮辐1616可以具有如图41所示的菱形的横截面。因此,当轮1600折叠时,每个轮辐1616可以以互补或贴合的方式相对于相邻轮辐1616进行定位。因此,与每个轮辐1616具有不适于与相邻轮辐1616进行这种互补配合的某一形状的情况相比,轮辐1616可以总共占据更少的空间。

[0110] 为了展开轮1600,轮毂区段1612可以相对于彼此在相反的方向上旋转,以使轮1600到达展开位置1612。因为每个轮辐1616位于不同的轮毂区段1612上,所以轮1600可能需要旋转小于 180° 来从折叠位置展开至展开位置,如关于轮800详细描述的那样,所以本文

不再重复描述。因此,轮毂区段1612的最大旋转可以小于 180° 以将轮1600从折叠位置展开至展开位置。

[0111] 为了在轮1600到达展开位置时防止轮毂区段1612相对于彼此进一步旋转,轮1600可以包括如上所述的展开限制机构。因此,每个轮区段1610可以包括位于轮毂区段1612上的径向狭槽(未示出)以及可以相对于中心孔1614与狭槽相对地位于轮毂区段1612上的销(未示出)。每个径向狭槽的弧长通常可以不大于展开角度。

[0112] 与图34的示例类似,每个轮辋1618可以包括附接至每个轮辋1618的轮胎区段(未示出)。例如,每个轮胎区段(未示出)可以是沿轮辋1618的长度附接至每个轮辋1618的橡胶或类似弹性材料的大体矩形的条带。因此,每个轮胎区段大体遵循如上所述的圆形带1617上的每个轮辋1618的定向和空间位置。因此,当轮1600展开至展开位置时,轮胎区段共同界定用于轮1600的轮胎。如上述示例那样,轮胎区段可以由诸如橡胶的弹性材料构成。然后,轮胎区段可以通过粘合剂、一个或更多个紧固件和/或一个或更多个其他类型的附接设备或过程附接至轮辋1618。

[0113] 轮胎(未示出)可以在轮展开前后安装在轮1600上。轮胎可以由具有足够的弹性足以允许轮胎安装在轮1600上的橡胶或其他类型的塑料材料的实心件构成。可替代地,轮胎可以呈能够安装在轮辋1618上的可充气管的形式。还可替代地,轮胎可以附接至轮辋1618中的一个或更多个轮辋,使得在轮1600的折叠位置和展开位置两者中,轮胎都保持处于在轮1600上的安装构型。

[0114] 图45-图56示出了轮1900的实施例的另一示例。轮1900具有与轮100以及本文描述的轮的其他实施例类似的结构和/或部件。因此,使用类似的术语来描述类似的部件。参照图45-图46,轮1900包括轮毂组件1902,该轮毂组件1902连接至轮胎或履带组件1904。履带组件1904为由多于一个互连或互锁的履带段1905界定的履带部分或无边界履带。履带组件1904通过多于一个轮区段1910连接至轮毂组件1902的轮轴1906。多于一个轮区段1910被对准并安装至轮轴1906。还应理解,轮1900可以由如本文描述的轮区段110、610、810等或者它们的方面或部件中的一个或更多个形成。

[0115] 与本文公开的轮的其他实施例类似,轮区段1910绕轮轴1906旋转以在展开位置(或展开构型)(见图45)与折叠位置(或折叠构型)(见图46)之间调节轮1900。如图47所示,从展开位置向折叠位置折叠轮1900实现了轮1900的高度的降低H。高度的减小量H可以是轮1900在处于展开位置下的高度的约35%。然而,在其他实施例中,高度的减小量H可以是任何适合的或目标的高度减小量范围,包括10%的高度减小量直至和/或超过50%的高度减小量。通过在折叠位置中降低轮高度,可以减少轮1900的占用空间,这减小了存储轮1900所需的总空间或体积(例如,存储在交通工具后备箱、车库、地下室、拉杆箱或任何其他适当或期望的位置)。

[0116] 图48示出了轮区段1910中的一个轮区段的示例。轮区段1910包括轮毂区段1912,该轮毂区段1912界定构造成接纳轮轴1906的一部分的中心孔1914。轮区段1910包括从轮毂区段1912向轮辋1918突出多个轮辐1916。在图48所示的实施例中,第一对轮辐1916a从轮毂区段1912径向地延伸以界定第一轮辋1918a,而第二对轮辐1916b从轮毂区段1912径向地延伸以界定第二轮辋1918b。第一轮辐1916a定位成与第二轮辐1916b相对。在其他实施例中,每个轮区段1910可以具有任何适合或期望数量的轮辐1916和/或轮辋1918。轮毂区段1912

还可以包括一个或更多个径向狭槽1940,该一个或更多个径向狭槽1940对应于径向狭槽140且以与径向狭槽140相同的方式进行工作(即,限制每个轮区段1910绕轮轴1906的旋转距离)。

[0117] 图49至图52示出了与轮1900一起使用的履带段1905的实施例的示例。参照图49至图51,每个履带段1905具有大体弓形的横截面形状,以在多于一个履带段1905互连时形成轮1900。履带段1905包括与外表面1932相对的内表面1930。内表面1930被构造成与轮区段1910接合,而外表面1932被构造成与轮1900经过的地面、地带或其他表面接合。因此,外表面1932具有大体弓形的形状。在所示出的实施例中,内表面1930的特征也具有大体弓形的形状。然而,根据本文提供的公开内容,内表面1930的横截面形状可以是接纳轮区段1910且允许轮区段1910旋转的任何合适的形状。

[0118] 内表面1930包括多于一个肋1934。肋1934彼此大体平行,并且远离内表面1930径向地突出以界定多于一个周向凹槽1936。凹槽1936中的每一个被构造成接纳一个或更多个对应的轮区段1910的轮辋1918。因此,凹槽1936的数量(以及由此界定凹槽1936的肋1934的数量)取决于轮1900中使用的轮区段1910的数量。每个履带段1905可以界定任何适当数量的凹槽1936。

[0119] 每个履带段1905包括界定狭槽1954的多于一个周向突出部1950。突出部1950和狭槽1954沿着履带段1905周向地延伸以促进与相邻履带段1905的连接。具体地参照图49,履带段1905包括中心构件1958,多于一个突出部1950从中心构件1958延伸。中心构件1958包括与第二侧1966相对的第一侧1962。奇数个突出部1950远离第一侧1962延伸,而偶数个突出部1950远离第二侧1966延伸。在所示出的实施例中,三个突出部1950在周向方向上远离第一侧1962延伸,并且两个突出部1950在周向方向上远离第二侧1966延伸。在每一侧1962、1966上的相邻的突出部1950被间隔开以界定狭槽1954。每个狭槽1954被设定尺寸和构造成接纳来自相邻履带段1905的突出部1950。类似地,每个突出部1950被设定尺寸成被相邻履带段1905的狭槽1954接纳。为了促进相邻履带段1905的连接,每个突出部1950可以包括延伸穿过突出部1950的孔口1970。孔口1970沿着中心构件1958的每一侧1962、1966被对准并且被构造成接纳榫钉、轴或其他合适的构件1974(见图53)以紧固或互连相邻的履带段1905。

[0120] 应理解,当履带段1905互连以界定履带组件1904时,履带段1905的每个凹槽1936与相邻履带段1905的相关的周向对准的凹槽1936一起共同形成围绕轮1900的圆周的周向凹槽1936。类似地,履带段1905的每个肋1934与相邻履带段1905的相关的周向对准的肋1934一起共同形成绕轮1900的圆周的周向肋1934。周向肋1934将每个轮区段1910(更具体地将每个轮区段1910的轮辋1918)保持在适当或相关的周向凹槽1936中。另外,周向肋1934将轮区段1910中的一个或更多个轮区段(更具体地将这些轮区段1910的轮辋1918)保持在适当或相关的周向凹槽1936内。因此,当轮区段1910绕轮轴1906旋转且在相应的周向凹槽1936内滑动(即,相对于相应的周向凹槽1936移动)时,周向肋1934帮助将轮区段1910保持在相应的周向凹槽1936中。在所示出的实施例中,当沿着在平行于轮轴1906的轴向方向上截取的横截面观察时,轮辋1918具有大体正方形或矩形的横截面形状。凹槽1936具有互补的横截面形状以接纳轮辋1918,同时还允许轮辋1918在相应的凹槽1936内滑动(在轮区段1910绕轮轴1906旋转时)。在其他实施例中,轮辋1918和凹槽1936可以具有任何互补的横截

面形状。通常,凹槽1936具有与轮辋1918的形状和/或尺寸对应的形状和/或尺寸。凹槽1936的宽度可以是约0.10英寸至约0.30英寸,并且优选地为约0.20英寸。每个轮辋1918和/或凹槽1936还可以被设定尺寸成在轮辋1918被凹槽1936接纳时在轮辋1918与界定凹槽1936的一部分的肋1934之间提供足够的间隙。例如,轮辋1918或凹槽1936可以具有在轮辋1918与肋1934之间提供约0.010英寸至约0.030英寸的间隙的宽度,并且更优选地可以具有在轮辋1918与肋1934之间提供约0.014英寸的间隙的宽度。

[0121] 虽然图49示出在中心构件1958的第一侧1962上有三个突出部1950且在中心构件1958的第二侧1966上有两个突出部1950,但是在其他实施例中,可以使用任意数量的突出部。然而,在这些其他实施例中,在中心构件1958的一侧上设置奇数个突出部,并且在中心构件1958的相对的另一侧上设置偶数个突出部。例如,中心构件1958的一侧可以具有1、3、5、7、9、11、13、15、17、19等个突出部1950,而中心构件1958的另一侧可具有2、4、6、8、10、12、14、16、18、20等个突出部1950。通常,中心构件1958的一侧将具有N个突出部1950,而中心构件1958的相对的另一侧将具有N-1(或N+1)个突出部1950。虽然在上文中履带段1905是根据突出部1950来界定的,但是履带段1905可以根据狭槽1954来类似地界定。履带段1905可以在中心构件1958的第一侧1962上具有偶数个狭槽1954,并且在中心构件1958的第二侧1966上具有奇数个狭槽。通常,中心构件1958的一侧将具有N个狭槽1954,而中心构件1958的相对的另一侧将具有N-1(或N+1)个狭槽1954。

[0122] 返回参照图50,每个履带段1905可以具有任何数量的肋1934和任何数量的凹槽1936。在所示出的实施例中,每个履带段1905包括九个肋1934和八个凹槽1936。在其他实施例中,每个履带段1905可以包括任何数量的肋1934,例如,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20或更多个。另外,在其他实施例中,每个履带段1905可以包括任何数量的凹槽1936,例如,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20或更多个。凹槽1936的数量大体对应于轮区段1910的数量(由于每个凹槽1936接纳至少一个轮区段1910)。另外,每个履带段1905可以使肋1934和凹槽1936在突出部1950上具有任何适当的分布。例如,在所示出的实施例中,多于一个突出部1950具有界定至少一个凹槽1936和第二凹槽1936的一部分的两个肋1934,而一个突出部1950(在中心构件1958的第一侧1962上突出的中心突出部1950)具有界定两个凹槽1936的一部分的一个肋1934。然而,在其他实施例中,突出部1950可以具有任何适当或期望数量的肋和/或通道(或者肋和/或通道的部分)。此外,突出部1950可以具有不同数量的肋1934和/或通道1936(例如,一个突出部1950可以具有两个肋1934,而另一突出部1950可以具有五个肋)。因此,任何适当或期望数量的肋1934和/或凹槽1936可以定位在每个突出部1950上。

[0123] 每个肋1934具有肋高度1978。在所示出的实施例中,肋高度1978随着肋1934从中心构件1958延伸而大致是恒定的。然而,当肋1934到达突出部1950的与中心构件1958相对的端部时,肋高度1978降低或者具有弯曲的端部分1982。弯曲的部分1982在所有履带段1905互连以形成轮1900时帮助避免与相邻履带段1905的肋1934接触。

[0124] 参照图53至图54,多于一个履带段1905连接在一起以形成履带组件1904,仅示出了履带组件1904的一部分。如先前公开的那样,履带段1905通过紧固构件1974连接,该紧固构件1974由位于突出部1950中的孔1970接纳。虽然可以使用任何合适的紧固构件1974,但是优选地,履带段1905可以绕紧固构件1974旋转以促进轮1900的折叠。

[0125] 图53至图54示出了由三个履带段1905形成的履带组件1904的一部分1986。任何适当数量的履带段1905可以互连以形成履带组件1904。例如,如图45至图46所示,二十四(24)个履带段1905界定形成轮1900的履带组件1904。除非另外叙述,否则每个履带段1905沿着轮1900的约十五度(15°)(即,360度除以二十四(24)个履带段)延伸。在其他实施例中,每个履带段1905可以沿着轮1900的任何合适的度数延伸。除非另外叙述,否则任何数量的履带段1905可以进行互连以形成轮1900。

[0126] 为了在轮1900处于折叠位置时将履带组件1904紧固至轮毂组件1902,至少一个轮区段1910a紧固或固定至履带组件1904的一部分1986。换句话说,轮区段1910a被构造成不在履带组件1904的相关的凹槽1936内滑动。图53至图54示出了履带组件1904的紧固至轮区段1910a的部分1986。部分1986包括多于一个孔口1988,该多于一个孔口1988由从凹槽1936的两侧上的肋1934(或者肋1934的边缘)突出的相关的延伸部或突出部1989界定。孔口1988在凹槽1936的各侧上被同轴地对准。孔口或轮辋孔口1990由轮区段1910a的轮辋1918的部分1991界定(在图55中示出)。当轮区段1910a的轮辋1918定位在凹槽1936中(使得凹槽1936接纳轮辋1918)时,轮辋孔口1990定位成与位于肋1934上的相应的孔口1988对准。紧固构件1992(在图58至图59中示出)由对准的孔口1988、1990接纳,以将履带组件1904的部分1986紧固至轮区段1910a(并且由此将履带组件1904紧固至轮区段1910a)。由于该紧固,轮区段1910a不会在履带组件1904的凹槽1936内滑动。轮1900的其他实施例可以包括紧固至履带组件1904的凹槽1936且不在履带组件1904的凹槽1936内滑动的多于一个轮区段1910a。另外,凹槽1936中的任一个可以被构造成将履带组件1904紧固至轮毂组件1902。因此,任一凹槽或多个凹槽1936可以包括从相对的肋1934突出且界定孔口1988的多于一个突出部1989。

[0127] 如图56所示,多于一个间隔件1996可以沿着轮轴1906定位在相邻的轮区段1910之间。间隔件1996可以具有中心孔1997和径向狭槽1998,中心孔1997接纳轮轴1906的一部分,径向狭槽1998与径向狭槽1940类似地成形且(在组装时)与径向狭槽1940对准。间隔件1996由聚四氟乙烯(PTFE)或有关的聚合物构成或涂覆有聚四氟乙烯(PTFE)或有关的聚合物,以在轮区段1910在展开位置与折叠位置之间绕轮轴旋转时减少轮区段1910之间的摩擦。另外,间隔件1996可以帮助维持轮区段1910在轮毂组件1902内的正确间隔。

[0128] 应理解,图45至图46示出了当处于展开位置时四个履带段1905接合或以其他方式连接至轮区段1910。在其他实施例中,任何数量的履带段1905可以与每个轮区段1910相关(例如,1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个等)。

[0129] 图57至图63示出了轮1900a的可替代的实施例,该轮1900a与轮1900基本相同。因此,轮1900和轮1900a的相似部件用相同的附图标记表示。轮1900a包括由多于一个互锁的履带段1905a界定的履带组件1904。另外,轮轴1906还承载端部构件或链轮1999。

[0130] 图62至图63示出了用于界定轮1900a的履带组件1904的履带段1905a的示例。履带段1905a与履带段1905有相似之处,相似的部件用相同的附图标记表示。履带段1905a包括位于中心构件1958的第一侧1962上的两个突出部1950和位于中心构件1958的第二侧1966上的单个突出部1950。因此,两个突出部1950在第一侧1962上界定一个狭槽1954,而在第二侧1966上存在两个狭槽1954。参照图63,履带段1905a横跨履带段1905a的宽度所界定的肋1934和凹槽1936的数量与由履带段1905界定的数量相同。然而,肋1934和凹槽1936在履带段1905a的每个突出部1950上的分布与履带段1905不同。更具体地,位于中心构件1958的第

一侧1962上的两个突出部1950各自包括两个肋1934,并且各自界定一个凹槽1936和第二凹槽1936的一部分。位于中心构件1958的第二侧1966上的单个突出部1950包括五个肋1934,并且界定四个凹槽1936。为了承载额外的肋1934和凹槽1936,位于中心构件1958的第二侧1966上的单个突出部1950所具有的宽度大于位于中心构件1958的第一侧1962上的两个突出部1950中的每一个的宽度。在履带段的其他实施例中,每个突出部1950可以具有相同的宽度或不同的宽度。另外,位于同一侧1962、1966上的每个突出部1950可以具有相同或不同的宽度。另外,在其他实施例中,在每个突出部1950上的肋1934和凹槽1936(或者肋1934和凹槽1936的部分)的数量可以不同或改变。应理解,在轮1900、轮1900a中,可以实施或使用任何数量的肋1934和/或凹槽1936。

[0131] 在操作时,轮1900可以在展开位置(在图45中示出)与折叠位置(在图46中示出)之间进行调整。为了在各位置之间调整轮1900,用户可以旋转轮毂组件1902,例如通过在轮毂盖200的把手202、204上施加旋转力。轮毂盖200的旋转使轮区段1910绕轮轴1906旋转,从而使轮区段1910(并且更具体地轮辋1918)在由履带组件1904的履带段1905界定的相应的凹槽1936内滑动。应理解,虽然轮区段1910绕轮轴1906旋转,但是至少一个轮区段1910a由于其紧固至履带组件1904的一部分而不旋转。这帮助保持轮毂组件1902与履带组件1904之间的连接(因此,履带组件1904不会在展开位置与折叠位置之间调节时从轮毂组件1902脱落)。

[0132] 随着轮区段1910在履带组件1904的凹槽1936内向折叠位置滑动,轮区段1910脱离并且不再支撑履带组件1904的部分。当使轮区段1910绕轮轴1906旋转成对准时(见图46),不再由轮区段1910支撑的履带组件1904的部分折叠,从而使轮1900变形为折叠位置。

[0133] 随着轮区段1910在履带组件1904的凹槽1936内向展开位置滑动,轮区段1910接合并支撑履带组件1904的部分。狭槽1940和1998提供与狭槽140相同的功能,从而帮助引导轮区段1910绕轮轴1906的旋转的距离或量。当轮区段1910绕轮轴1906完全地旋转开时(见图45),轮1900处于展开位置。这种布置有利地展开轮区段1910,而不需要任何额外的用户互动。另外,间隔开的轮区段1910保持轮1900的圆形形状(即,360度),以保持与地面(或者与履带组件1904接合的地带或其他表面)的恒定接触。

[0134] 参照图42,示出了根据一个示例的用于构造轮的方法1700。该方法包括形成多于一个轮区段(框1702)以及将轮区段组装在轮轴上(框1704)。方法1700还可以包括形成轮胎(未示出)和/或将轮胎安装或附接在轮区段(未示出)上和/或将履带组件(或多个履带段)安装或附接至轮区段(未示出)。根据本公开的轮可以由任何金属或金属合金、塑料、复合材料、木材或它们的组合构成。例如,每个轮区段(例如轮100的轮区段110)可以通过注射成型由塑料材料形成一个件。在注射成型过程中,可以使用具有界定轮区段的腔的模具。将熔融的塑料材料注射到模具中并进行冷却。然后从模具中移出模制且冷却的轮区段。还可以对模制的轮区段进行磨光或清洁以移除注射成型残渣。可替代地,轮区段可以通过冲压(即,使用机械压力机或冲压机冲制、冲裁、压花、弯曲、翻边、压印或铸造)、锻造、机械加工或它们的组合或者用于制造金属、复合材料、塑料或木材零件的其他过程来构造。每个轮区段可以形成为一件式的。可替代地,每个轮区段的部件可以通过本文描述的过程和材料形成并且进行组装以形成轮区段。例如,轮区段110可以通过组装独立制造的轮毂区段212、轮辐216和轮辋218而形成。轮毂区段212、一个或多个轮辐216和轮辋218可以通过一个或更

多个粘合剂、通过焊接、通过锡焊和/或通过紧固件彼此附接。可以使用公开的材料和/或工艺来制造所公开的任何轮、轮轴和/或轮胎部件中的任何一个。轮胎可以由弹性材料制造,以为一个或更多个所公开的轮所附接至的拉车提供减震。轮胎可以由橡胶或其他塑料材料形成。轮胎可以形成为可充气的管或者实心柔性材料。

[0135] 参照图43,用于支撑和运输高尔夫球杆袋的高尔夫球拉车1800被示出了为具有轮100。虽然拉车1800被示出了为具有轮100,但是本文描述的任一个轮都可以与高尔夫球拉车一起使用。高尔夫球拉车1800可以包括框架1810,高尔夫球杆袋(未示出)可以放置在框架1810上。高尔夫球杆袋还可以由底部支撑件1812、底部侧支撑件1813和顶部侧支撑件1814支撑。框架1810还可以包括用于将高尔夫球杆袋紧固至框架1810的一个或更多个条带(未示出)。拉车1800还可以包括彼此相对地从框架1810向外延伸的两个支脚1820和1822。每个支脚支撑轮100。框架还可包括具有两个铰接杆1826和1828的铰链1824,支脚1820和1822可通过铰接杆1826和1828进行枢转并且折叠,使得支脚1820和1822沿着框架1810延伸。框架1810还可以在铰链处折叠,以提供紧凑的高尔夫球拉车1800,进而用于往返于高尔夫球场、高尔夫练习场或任何高尔夫球相关设施的运输。图44示出了折叠的高尔夫球拉车1800。为了进一步减小高尔夫球拉车1800的尺寸,轮100可以按照本文详细描述的那样进行折叠。此外,可以将轮100从拉车1800移除并且单独地进行存储。因此,使用轮100或本文描述的任何轮可以减小任何交通工具(例如,高尔夫球拉车)的尺寸,以进行易于存储和/或运输。可替代地,高尔夫球杆袋(未示出)可以包括用于将如本文详细描述的两个可折叠轮直接附接至高尔夫球杆袋的附接点或轮轴。例如,高尔夫球杆袋可以设置有能够存储在高尔夫球杆袋的一个或更多个袋中的两个可折叠轮。个人可以携带高尔夫球杆袋或者将两个轮附接至高尔夫球杆袋上的轮轴上、展开轮并且通过使用轮来拉高尔夫球杆袋。如本文详细描述的可折叠轮的使用不限于高尔夫球拉车。如本文详细描述的可折叠轮可以用于皮艇车、手推食品车、通常由儿童使用的小货车、任何类型的行李架、行李车、冷却器和/或任何其他轮式实用车、拖车、封闭式存储设备或交通工具。

[0136] 参照图64-图68,示出了根据另一示例的轮2000。轮2000包括轮毂组件2002。轮毂组件2002包括从轮毂部分2012径向延伸的多于一个轮辐2016。轮毂部分2012、轮辐2016和轮辋2018可以形成轮平面。轮2000被构造成使得轮毂部分、轮辐和轮辋不相对于彼此旋转。轮辋2018可以通过改变轮辐的长度朝向轮毂部分或远离轮毂部分移动。

[0137] 可以在轮平面内测量从轮辋2018的第一外边缘经过轮中心到轮辋2018的与第一外边缘相对的第二外边缘的轮直径。轮2000还可以包括轮轴2006(未示出),轮毂组件2002可以旋转地安装在轮轴2006上。轮2000可以包括可以安装在轮毂组件2002上的轮胎(未示出)。可替代地,轮2000可以包括如以上关于轮1500描述的多于一个轮胎区段。还可替代地,轮2000可以在没有轮胎的情况下操作。

[0138] 轮2000可以包括多于一个轮辋2018,该多于一个轮辋2018可以被构造成界定在具有宽度的周向或圆形带(未示出)上的轨迹。轮辋宽度可以在轮平面内在朝向轮中心的方向上测量。宽度可以沿着每个轮辋2018变化,或者宽度可以沿着每个轮辋2018保持不变。由轮辋2018界定的轨迹可以基本上连续。圆形带在轮2000与地面之间界定了类似于轮胎的圆形接触区域。在一个示例中,每个轮辋2018被定位成与圆形带完全共面。在轮2000的展开位置中,每个轮辋2018可以定向成使得至少一个轮辋2018上的至少一个点同时接触地平面。在

一些实施例中,存在轮2000的一些定向,其中至少两个轮辋上的至少一个点可以同时接触接地平面。

[0139] 在一些实施例中,如在图64的示例中,在展开位置,每个轮辋2018可以与相邻轮辋2018具有径向重叠。每个轮辋2018可以与相邻轮辋2018径向地间隔开,只要该空间不会提供足够大的间隙显著干扰或阻碍轮2000在地面上的大致平滑滚动。可替代地,每个轮辋2018可以不具有相对于相邻轮辋的径向间隙。每个轮辋2018可以是弯曲的,使得相邻轮辋2018上的以一定角度间隔开的点位于圆形带2017上。因此,如图64所示,在轮2000的展开位置中,轮辋2018界定大体连续的圆上的轨迹的一部分。换言之,处于展开位置的每个轮辋2018的曲率可以大体遵循界定轮2000的平面的圆的曲率。

[0140] 每个轮辋2018通过至少一个轮辐2016附接至中心轮毂部分2012。在一些实施例中,可以有相同数量的轮辋2018和轮辐2016。例如,在图64中,有四个轮辋2018和四个轮辐2016。在其他实施例中,可以存在至少两个轮辐2016。例如,轮2000可以包括一个轮辐、两个轮辐、三个轮辐、四个轮辐、五个轮辐、六个轮辐、七个轮辐、八个轮辐、九个轮辐、十个轮辐或更多个轮辐。每个轮辐2016包括内轮辐部分2015和外轮辐部分2019,当从展开位置移动到折叠位置时,内轮辐部分2015可以接纳外轮辐部分2019。

[0141] 每个轮辋2018可以包括至少一个薄周边区域2023。在许多实施例中,每个轮辋2018包括中心部分和两个端部部分。轮辋2018可以包括第一端部部分2023a和第二端部部分2023b。一个轮辋2018的第一端部部分2023a可以在折叠构型和展开构型两者中都与相邻轮辋2018的第二端部部分2023b重叠。相邻的轮辋2018在轮2000处于折叠构型时比在轮2000处于展开构型时可以重叠得更多。两个周边部分中的至少一个可以包括薄周边区域。与轮平面正交测量的轮辋宽度可以在薄周边区域中比在中心区段中小。在一些实施例中,如图64和图65所示,可以在每个轮辋2018的每个端部上由轮辋2018的一侧界定凹部,以形成薄周边区域2023。在这些实施例中的一些实施例中,薄周边区域2023都位于轮辋2018的同一侧。在其他实施例中,薄周边区域2023位于轮辋2018的不同侧上。在折叠构型和展开构型中,一个轮辋2018的薄周边区域2023的至少一部分可以与相邻轮辋2018的薄周边区域2023的一部分重叠。在一些实施例中,相邻薄周边区域2023可以仅在折叠构型中重叠,而在展开构型中不重叠。两个相邻轮辋2018的薄周边区域2023可以在折叠构型中而非展开构型中在沿凹部2023的不同点处重叠。如图68所示,在折叠构型中,轮辋2018可以重叠并延伸超过相邻的轮辋2018。

[0142] 参考图66和图67,处于折叠构型的轮2000的直径 D_c 可以小于处于展开构型的轮2000的直径 D_e 。轮的直径可以减小15%到30%之间。直径可以减小15%-20%、20%-25%、或25%-30%。例如,在一些实施例中,轮2000的直径减小约22%。在折叠位置,轮2000的表面积可以减小30%至50%之间。例如,轮2000的表面积可以减小30%至35%、35%至40%、40%至45%,或45%至50%之间。在一个示例中,在折叠构型中,轮2000的表面积可以减小39%。在展开构型和折叠构型中,轮2000的宽度可以保持相同。

[0143] 为了展开轮2000,轮辐2016可以延伸。当轮2000从折叠构型切换到展开构型或从展开构型切换到折叠构型时,外轮辐部分2019可以相对于内轮辐部分2015滑动。在一些实施例中,轮辐2016可以通过在远离轮毂部分2012的方向上对至少一个轮辐2016施加力而延伸。可替代地,轮2000可以通过旋转中心轮毂部分附件(未示出)而展开。轮毂部分2012、轮

辐2016和轮辋2018可以从折叠位置到展开位置保持在基本相同的平面内。

[0144] 为了防止当轮2000到达展开位置时轮辐进一步伸展,轮2000可以包括展开限制机构。在一些实施例中,锁定机构可以充当展开限制机构。可以接合展开限制机构以防止轮2000在使用期间重新回到折叠位置。在一些实施例中,一旦轮2000已经到达展开位置,展开限制机构就可以自动接合。在其他实施例中,展开限制机构可以在轮辐伸展期间的任何时间点手动地接合以保持任何期望的轮直径。用户可以通过在部件上执行诸如按压、扭转、拉动或以其他方式引起锁定机构的一个或更多个部件的平移的动作来脱开锁,从而使轮解锁。

[0145] 参照图69和图70,中心轮毂部分2112可以包括伸展系统。伸展系统是负责允许轮辐2116延伸的机构。伸展系统可以包括至少一个轮辐伸展部分2120。轮辐伸展部分2120的第一端部2122可以旋转地附接至中心轮毂部分2112。每个轮辐2116的内部端部可以旋转地紧固至轮辐伸展部分2120的第二端部2124。在展开位置,轮辐伸展部分2120构成轮辐的一部分,并结合在轮辐的长度中。在许多实施例中,如图69所示,轮辐伸展部分2120与处于折叠构型的轮辐2116形成锐角。当从折叠构型移动至展开构型时,伸展部分2120绕其第二端部2124旋转并在远离轮毂部分2112的中心的平面上平移。在一些实施例中,当从折叠构型移动到展开构型时,伸展部分2120可以旋转15度至40度。例如,伸展部分可以在15度与20度之间、20度与25度之间、25度与30度之间、30度与35度之间或35度与40度之间旋转。在一些实施例中,如图70所示,轮辐伸展部分2120与处于展开构型的轮辐2116形成钝角。在一些实施例中,在展开位置,轮辐伸展部分2120与轮辐2116形成180度角。轮辐伸展部分2120与轮辐2116之间的角度在折叠位置比在展开位置大。

[0146] 与图34的示例类似,每个轮辋2018、2118可以包括附接至每个轮辋2018、2118的轮胎区段(未示出)。例如,每个轮胎区段可以是沿轮辋2018、2118的长度附接至每个轮辋2018、2118的橡胶或类似弹性材料的大致矩形的条带。因此,每个轮胎区段大体遵循如上所述的圆形带上的每个轮辋2018、2118的定向和空间位置。因此,当轮2000、2100展开到展开位置时,轮胎区段共同界定用于轮1600的轮胎。与前面描述的示例那样,轮胎区段可以由诸如橡胶的弹性材料构成。然后,轮胎区段可以通过粘合剂、一个或更多个紧固件和/或一个或更多个其他类型的附接设备或过程附接至轮辋2018、2118。

[0147] 轮胎(未示出)可以在轮展开之前或之后安装在轮2000上。轮胎可以由具有足够的弹性足以允许轮胎安装在轮2000上的橡胶或其他类型的塑料材料的实心件构成。可替代地,轮胎可以呈能够安装在轮辋2018上的可充气管的形式。另外可替代地,轮胎可以附接至轮辋2018中的一个或更多个轮辋,使得在轮2000的折叠位置和展开位置两者中轮胎都保持处于在轮2000上的安装构型。

[0148] 参照图71,示出了根据另一实施例的轮2200。该轮可以在许多方面类似于轮2100。轮2200包括锁定系统。锁定系统可以包括外部可接近的锁定部件2221和至少一个孔2225,该孔可以接纳外部可接近的锁定部件2221。锁定机构可以通过接合/脱离、操纵或安装/移除外部可接近的锁定部件来操作。轮2200的锁定部件2221是螺纹螺钉2227。其他实施例可以包括不同的外部可接近的锁定部件,例如按钮、销、夹具或另一紧固件。轮2100的孔2225位于每个轮辐2216中。在其他实施例中,孔2225可以在轮毂组件2202、轮辐2216或轮辋中。当轮2100处于展开构型时,轮辐2216可以被机械地锁定。在这些实施例中的一些中,轮辐

2216可以在轮2200处于折叠构型时被机械地锁定。当锁定时,外轮辐部分2219不可以相对于内轮辐部分2215滑动,以及因此轮辐2216不能伸展或折叠。为了展开或折叠轮2200,轮必须解锁。为了解锁轮2200,用户可以在远离轮的方向上移动锁定部件2221,从而将轮从锁定位置释放。可以通过在一个方向上扭转螺纹螺钉来移动螺纹螺钉2227,直到螺纹螺钉从孔2225中释放。一旦释放,外轮辐部分可相对于内轮辐部分滑动。要锁定轮2200,螺钉可以在第二方向上扭转以使螺钉与所期望的孔2225接合。

[0149] 参照图72,示出了根据另一实施例的轮2300。该轮可以在许多方面类似于轮2100。与轮2100类似,轮2300包括锁定系统。锁定系统可以包括外部可接近的锁定部件2321和至少一个孔2325,该孔可以接纳外部可接近的锁定部件2321。锁定机构可以由外部可接近的锁定部件操作。轮2300的锁定部件2321是弹簧定位销(spring plunger) 2327。其他实施例可以包括不同的外部可接近的锁定部件,例如按钮、销、夹具或另一紧固件。每个轮辐2316包括至少一个孔2325。在其他实施例中,孔可以在轮毂组件、轮辐或轮辋中。当轮2300处于展开构型时,轮辐2316可以被机械地锁定。在这些实施例的一些中,轮辐2316可以在轮2300处于折叠构型时被机械地锁定。当锁定时,外轮辐部分2319不可相对于内轮辐部分2315滑动,以及因此轮辐2316不能伸展或折叠。为了展开或折叠轮2200,轮必须解锁。为了解锁轮,用户可以在远离轮2300的方向上移动锁定部件2321,从而将轮从锁定位置释放。弹簧定位销2327可以通过在远离轮辐2316的方向上提升弹簧定位销来移动,直到弹簧定位销从孔2325中释放。一旦释放,外轮辐部分2319可相对于内轮辐部分2315滑动。为了锁定轮2300,弹簧定位销2327可以从提升位置释放以与所期望的孔2325接合。

[0150] 参照图73-图77,示出了根据另一示例的轮2400。轮2400包括轮毂组件2402。轮毂组件2402可以包括从轮毂部分2412径向延伸的多于一个轮辐2416。多于一个轮辐中的每个轮辐2416可以附接至轮辋2418。在一些实施例中,多于一个轮辐中的每个轮辐2416可以附接至两个或更多个轮辋2418。在其他实施例中,多于一个轮辐中的两个或更多个轮辐2416可以附接至相同的轮辋或多个轮辋2418。轮2400被构造成使得轮毂部分和轮辐不相对于彼此旋转。然而,当在折叠构型和展开构型之间变化时,轮辋可以相对于轮辐部分地可旋转。

[0151] 轮毂组件2402、轮辐2416和轮辋2018可以形成轮平面。可以在轮平面内测量从轮辋2018的第一外边缘经过轮中心到轮辋2018的与第一外边缘相对的第二外边缘的轮直径。轮2400可以包括可以安装在轮毂组件2402上的轮胎(未示出)。可替代地,轮2400可以包括如以上关于轮1500描述的多于一个轮胎区段。还可替代地,轮2400可以在没有轮胎的情况下操作。轮2400还可以包括轮轴(未示出),轮毂组件2402可旋转地安装在轮轴上。

[0152] 轮2400包括多于一个轮辋2418,该多于一个轮辋构造成界定在具有宽度的圆周带或圆形带上的轨迹。宽度可以沿着每个轮辋2418变化,或者宽度可以沿着每个轮辋2418保持不变。由轮辋2418界定的轨迹可以基本上连续。圆形带可以界定与轮2400与地面之间的轮胎类似的圆形接触区域。在一个示例中,每个轮辋2418被定位成与圆形带完全共面。在轮2400处于展开位置中,每个轮辋2418可以定向成使得位于至少一个轮辋2418上的至少一个点接触地面。在一些实施例中,存在轮2400的一些定向,其中至少两个轮辋上的至少一个点可以同时接触接地平面。

[0153] 在一些实施例中,如在图73的示例中,在展开位置,每个轮辋2418可以具有与相邻轮辋2418的径向重叠。每个轮辋2418可以与相邻轮辋2418径向地间隔开,只要该空间不会

提供足够大的间隙显著干扰或阻碍轮2400在地面上的大致平滑滚动。可替代地,每个轮辋2418可以相对于相邻轮辋不具有径向间隙。每个轮辋2418可以是弯曲的,使得相邻轮辋2418上的以一定角度间隔开的点位于圆形带2417上。因此,如图73所示,在轮2400的展开位置中,轮辋2418界定大体连续的圆上的轨迹的一部分。换言之,处于展开位置的每个轮辋2418的曲率可以大体遵循界定轮2400的平面的圆的曲率。

[0154] 每个轮辋2418通过至少一个轮辐2416附接至中心轮毂部分2412。在一些实施例中,可以存在相等数量的轮辋2418和轮辐2416。例如,可以有四个轮辋2418和四个轮辐2416。在许多实施例中,可以存在至少两个轮辐2416。在一些示例中,轮2400可以包括两个轮辐、四个轮辐、六个轮辐、八个轮辐、十个轮辐、十二个轮辐、十四个轮辐或十六个轮辐。

[0155] 轮2400可以包括至少一个第一轮辐2430和至少一个第二轮辐2432。每个第一轮辐2430可以包括第一内轮辐部分2433和第一外轮辐部分2435。当从展开位置移动到折叠位置时,每个第一外轮辐部分2435被第一内轮辐部分2433滑动地接纳。每个第二轮辐2432可以包括第二内轮辐部分2443和第二外轮辐部分2445。当从展开位置移动到折叠位置时,每个第二外轮辐部分2445被第二内轮辐部分2443滑动地接纳。

[0156] 第一轮辐2430和第二轮辐2432可以具有不同的横截面形状和宽度。在其他实施例中,第一轮辐2430和第二轮辐2432可以具有相同的横截面形状。在图73-图77所示的实施例中,第一轮辐2430包括矩形横截面,而第二轮辐2432包括圆形横截面。在其他实施例中,第一轮辐2430和第二轮辐2432可以具有以下横截面形状中的任何一种:矩形形状、椭圆形形状、圆形形状或其它多边形形状。第一轮辐的横截面宽度可以大于第二轮辐的横截面直径。第一轮辐2430和第二轮辐2432可以具有基本相似的长度。每个轮辋的一端附接至第一轮辐上,另一端附接至第二轮辐上。每个第一外轮辐部分2435的最外端可以固定地或铰接地紧固至至少一个轮辋2418。在一些实施例中,轮辋2418可以绕与第一轮辐2430的附接点旋转。每个第二外轮辐部分2445的最外端可以滑动地附接至至少一个轮辋2418。在一个示例中,在图69所示的实施例中,每个第一轮辐2430附接至两个轮辋2418,并且每个第二轮辐2432附接至两个轮辋2430。

[0157] 每个轮辋2418可以包括长形切口2450。在一些实施例中,如图73-图77所示,切口2423可以在靠近端部处延伸穿过轮辋。一个轮辋2418的切口2423的一部分可以在折叠构型和展开构型两者中都与相邻轮辋2418的切口2423的一部分重叠。两个相邻轮辋2418的切口2423在折叠构型中而非展开构型中可以在沿切口2423的不同点处重叠。如图74所示,在折叠构型中,轮辋2418可以重叠并延伸超过相邻的轮辋2418。在这些实施例的大多数中,轮辋2418可以在展开构型中界定圆,但在折叠构型中不能。

[0158] 为了展开轮2400,轮辐2430、2432可以延伸。当轮2400从折叠构型切换到展开构型或从展开构型切换到折叠构型时,外轮辐部分2435、2445可以相对于内轮辐部分2433、2443滑动。轮辐2430、2432可以通过在远离轮毂部分2412的方向上对至少一个轮辐2416施加力而延伸。从折叠位置到展开位置,轮毂部分2412、轮辐2430、2432和轮辋2418可以保持在基本相同的平面内。

[0159] 参考图75和图76,处于折叠构型的轮2400的直径DC可以小于处于展开构型的轮2400的直径DE。轮的直径可以减小20%到50%之间。例如,在一些实施例中,轮2400的直径减小约35%。轮2400的表面积可以减小50%至70%之间。例如,轮2400的表面积可以减小

50%至55%之间、55%至60%之间、60%至65%之间或65%至70%之间。在一些实施例中,在折叠构型中,轮2400的表面积可以减小约57%。在展开构型和折叠构型中,轮2400的宽度可以保持相同。

[0160] 要展开轮2400,轮辐2416可以延伸。当轮2400从折叠构型切换到展开构型或从展开构型切换到折叠构型时,外轮辐部分可以相对于内轮辐部分滑动。轮辐可以通过在远离轮毂部分2412的方向上对至少一个轮辐2416施加力而延伸。从折叠位置到展开位置,轮毂部分2412、轮辐2416和轮辋2418可以保持在基本相同的平面内。

[0161] 轮2400的中心轮毂部分可以包括负责允许轮辐延伸和折叠的伸展系统。参照图69和图70,轮2400的伸展系统可以基本上类似于如上所述的轮2100的伸展系统。

[0162] 为了防止当轮2400到达展开位置时轮辐进一步伸展,轮2400可以包括展开限制机构。轮2400的展开限制机构可以基本上类似于如上所述的轮2000的展开限制机构。

[0163] 轮2400可以还包括锁定机构,该锁定机构防止轮2400在使用期间折叠或展开。参照图71和图72,轮2400的锁定系统可以基本上类似于轮2200或轮2300的锁定系统。

[0164] 与图34的示例类似,每个轮辋2418可以包括附接至每个轮辋2418的轮胎区段(未示出)。例如,每个轮胎区段可以是沿轮辋2418的长度附接至每个轮辋2418的橡胶或类似弹性材料的大致矩形的条带。因此,每个轮胎区段大体遵循如上所述的圆形带上的每个轮辋2418的定向和空间位置。因此,当轮2400展开至展开位置时,轮胎区段共同界定用于轮1600的轮胎。与前面描述的示例那样,轮胎区段可以由诸如橡胶的弹性材料构成。然后,轮胎区段可以通过粘合剂、一个或多个紧固件和/或一个或多个其他类型的附接设备或过程附接至轮辋2418。

[0165] 轮胎(未示出)可以在轮展开之前或之后安装在轮2400上。轮胎可以由具有足够的弹性足以允许轮胎安装在轮2400上的橡胶或其他类型的塑料材料的实心件构成。可替代地,轮胎可以是能够安装在轮辋2418上的可充气管的形式。还可替代地,轮胎可以附接至轮辋2418中的一个或多个轮辋,使得在折叠位置和展开位置两者中,轮胎都保持处于在轮2400上的安装构型。

[0166] 参照图78和图79,示出了根据另一示例的轮2500。轮2500的某些方面可以类似于图1-图3中所示的轮100。因此,轮100和轮2500的相似部件使用类似的附图标记表示。轮2500包括轮毂组件2502和轮轴2506,轮毂组件2502可旋转地安装在轮轴2506上。

[0167] 图78和图79分别示出了轮2500处于展开位置和折叠位置。类似于图1-图3的实施例,每个轮区段2510可以绕轮轴2506自由地旋转,以允许轮区段2510从折叠位置展开到展开位置。在折叠构型中,相对于处于展开构型的轮2500的一侧的表面积,轮2500的一侧的表面积可以减小40%至60%之间。例如,在折叠构型中,轮的表面积可以减小40%至45%之间、45%至50%之间、50%至55%之间或55%至60%之间。在一些实施例中,在折叠构型中,轮2500的表面积可以减小约52%。

[0168] 轮毂组件2502包括多于一个堆叠的轮区段2510。每个轮区段2510包括具有中心孔2514的轮毂区段2512。轮区段2510可以同心地堆叠,使得中心孔2514轴向地对准以形成用于接纳轮轴2506的长形孔。每个轮区段2510可以包括轮辐2516和轮辋2518。在图78-图80的示例中,每个轮区段2510具有第一轮辐2516和第二轮辐2516,第一轮辐2516从轮毂区段2512径向地突出以连接到第一轮辋2518,第二轮辐2516与第一轮辐2516相对地从轮毂区段

2512径向地突出以连接到第二轮辘2518。每个轮区段2510可以包括从轮毂区段2512延伸到一个或多个轮辘2518的任意数量的轮辐2516。在一些实施例中,每个轮区段可以包括从轮毂区段2512延伸到一个或多个轮辘2518的一个轮辐、两个轮辐、三个轮辐或四个轮辐。

[0169] 轮辐2516可以是任何形状。例如,每个轮辐2516可以是直的、在沿着轮辐的长度的一个或多个位置处弯曲和/或具有曲率。在图78至图80的示例中,轮辐2516可以弯曲以在轮2500被使用时起到弹簧的作用。因此,当在轮2500的操作期间力被施加至轮辘2518上时,每个轮辐2516的弯曲形状有助于轮辐2516的弹性弯曲,使得轮辐2516提供减震功能。轮辐2516的曲率可以呈“S”形,如图78-图80的示例所示,或者曲率可以是直的部分和圆凸的部分的另一种组合。轮辐2516的横截面可以是任何形状。例如,轮辐2516的横截面可以是正方形、矩形、圆形、六边形或任何其他多边形形状。

[0170] 增加轮2500与地面之间的接触点的数量可以增加轮2500的稳定性。每个轮辘2518可在一个接触点处接触地面。通过提供在任何时刻接触地面的多个接触点(即,多个轮辘2518),可增加轮2500的稳定性。换言之,增加在轮2500的操作期间的任何时刻与地面的接触点的数量使得轮2500的宽度增加,从而增加可以用于形成轮2500的轮区段2510的数量。增加轮区段2510的数量可以增加轮2500的稳定性和/或轮2500可以支撑的重量。然而,增加轮区段2510的数量还可能增加轮2500在折叠位置中的尺寸和/或重量。因此,每个轮区段2510的尺寸以及如本文描述的每个轮区段2510的其他性能可以根据一个或多个轮2500可以附接至的车的尺寸和负载来确定。

[0171] 图78-图80示出了包括位于每个轮辘2518上的轮胎部分的轮2500。当轮2500被展开至展开位置时,轮胎区段2504共同地界定用于轮2500的轮胎。因此,用于轮2500的轮胎可以由多于一个轮胎区段2504以及可能存在于相邻轮胎区段2504之间的所有间隙来界定。轮胎部分可以由任何耐用的材料制成。在一些示例中,轮胎部分可以由诸如橡胶或塑料的弹性材料制成。在一些实施例中,轮胎部分可以一体地附接至轮辘2518。在其他实施例中,轮胎部分可以用粘合剂、机械紧固件、模制或结合附接到轮辘2518。

[0172] 虽然上文描述了特定的动作顺序,但是这些动作可以以其他的时间顺序执行。例如,上文描述的两个或多个动作可以顺序地、并行地或同时地执行。可替代地,两个或多个动作可以以相反的顺序执行。此外,可以根本不执行上文描述的一个或多个动作。这里描述的装置、方法和制造物品在这方面不受限制。

[0173] 虽然本发明已经结合了不同方面进行了描述,应理解的是,本发明能够进一步修改。本申请旨在覆盖本发明的任何变化、使用或修改,通常遵循本发明的原理,并且包括从本发明所属领域内的已知和习惯实践内来与本公开的偏离。条款1:一种轮,包括:轮毂部分,所述轮毂部分界定旋转轴线;多于一个轮辐,所述多于一个轮辐从所述轮毂延伸;多于一个轮辘部分;其中:所述多于一个轮辐中的每个轮辐包括内轮辐部分和外轮辐部分;其中每个内轮辐部分被构造成接纳一个外轮辐部分;所述多于一个轮辐中的每个轮辐接合所述多于一个轮辘部分中的至少一个轮辘部分;在展开构型中,所述多于一个轮辘部分界定圆;所述多于一个轮辘部分界定旋转平面;所述轮辘部分包括正交于所述旋转平面测量的厚度;并且所述多于一个轮辘部分中的每个轮辘部分包括中心区段和两个端部区段;其中所述多于一个轮辘部分中的每个轮辘部分的所述两个端部区段的厚度小于所述中心区段的厚度;并且在折叠构型中,每个轮辘部分的第一端部区段与相邻轮辘部分的第二端部区段

重叠;其中所述可折叠轮可被构造成处于展开构型或折叠构型。

[0174] 条款2:根据条款1所述的轮,其中,在所述展开构型和所述折叠构型两者中,所述多于一个轮辋部分中的两个相邻轮辋部分的一部分彼此重叠。

[0175] 条款3:根据条款2所述的轮,其中,在所述折叠构型中相邻轮辋部分之间的重叠比在所述展开构型中的重叠大。

[0176] 条款4:根据权利要求1所述的轮,还包括轮轴,其中,所述轮轴被构造成通过可插入在与轮区段的旋转轴线同轴的每个轮区段的中心孔中而可移除地接纳每个轮区段的轮毂部分,其中,所述轮相对于所述轮轴是可旋转的。

[0177] 条款5:根据权利要求1所述的轮,其中,在所述展开构型中,所述多于一个轮辋界定圆。

[0178] 条款6:根据条款5所述的轮,其中,在所述折叠构型中,所述多于一个轮辋中的每个轮辋界定在所述展开构型中界定的所述圆的一段。

[0179] 条款7:根据条款1所述的轮,其中,每个端部区段界定凹部,并且其中,单个轮辋上的每个凹部在所述轮辋的同一侧上界定。

[0180] 条款8:根据条款7所述的轮,其中,相邻轮辋的所述凹部在所述轮辋的相对侧上界定。

[0181] 条款9:根据条款1所述的轮,其中,所述轮毂和所述内轮辐部分一体形成;并且其中,至少一个外轮辐部分和至少一个轮辋部分一体形成。

[0182] 条款10:根据条款1所述的轮,还包括轮胎,所述轮胎被构造成在折叠位置或展开位置可安装在所述轮辋部分上。

[0183] 条款11:根据条款10所述的轮,其中,每个轮辋部分包括轮胎部分。

[0184] 条款12:根据条款1所述的轮,其中,所述轮毂部分、所述多于一个轮辐和所述轮辋部分不能相对于彼此旋转。

[0185] 条款13:根据条款13所述的轮,其中,每个轮辐在轮辋部分的所述中心区段处附接至一个轮辋部分。

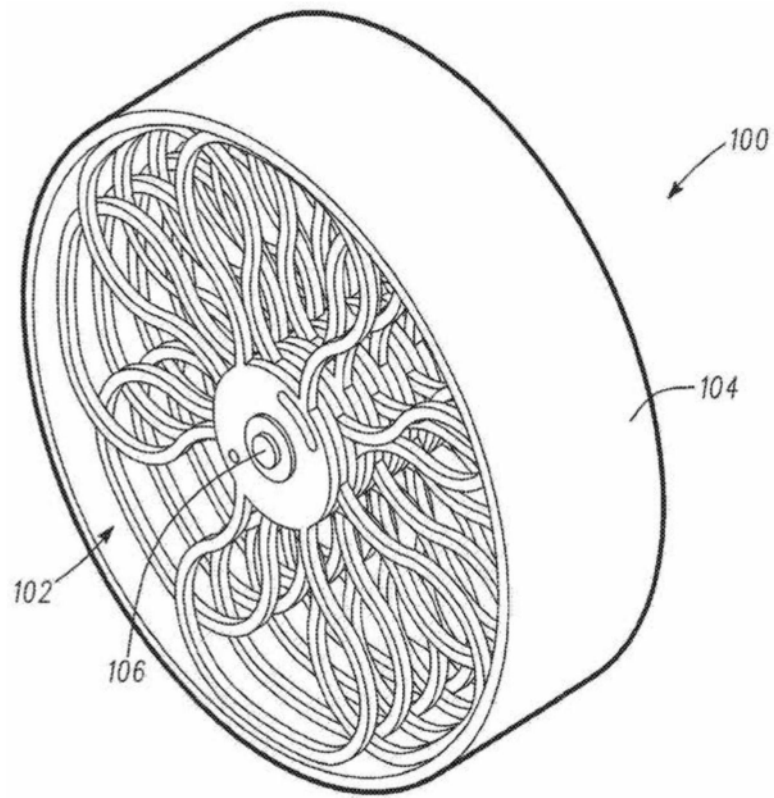


图1

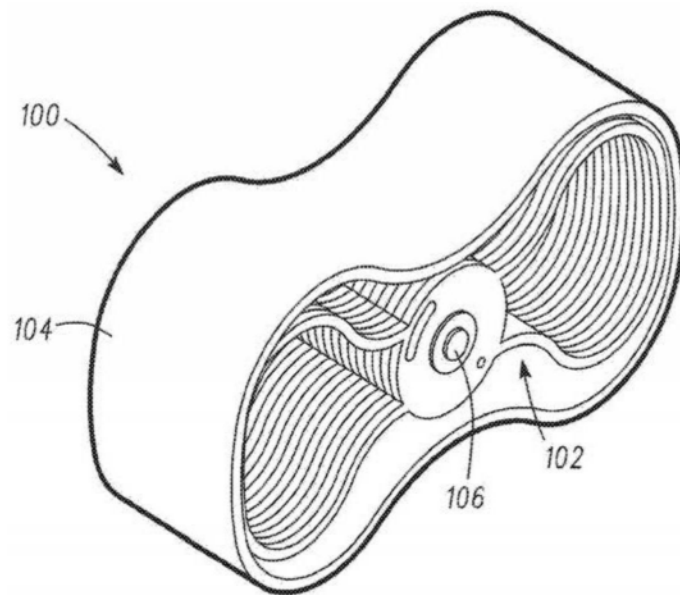


图2

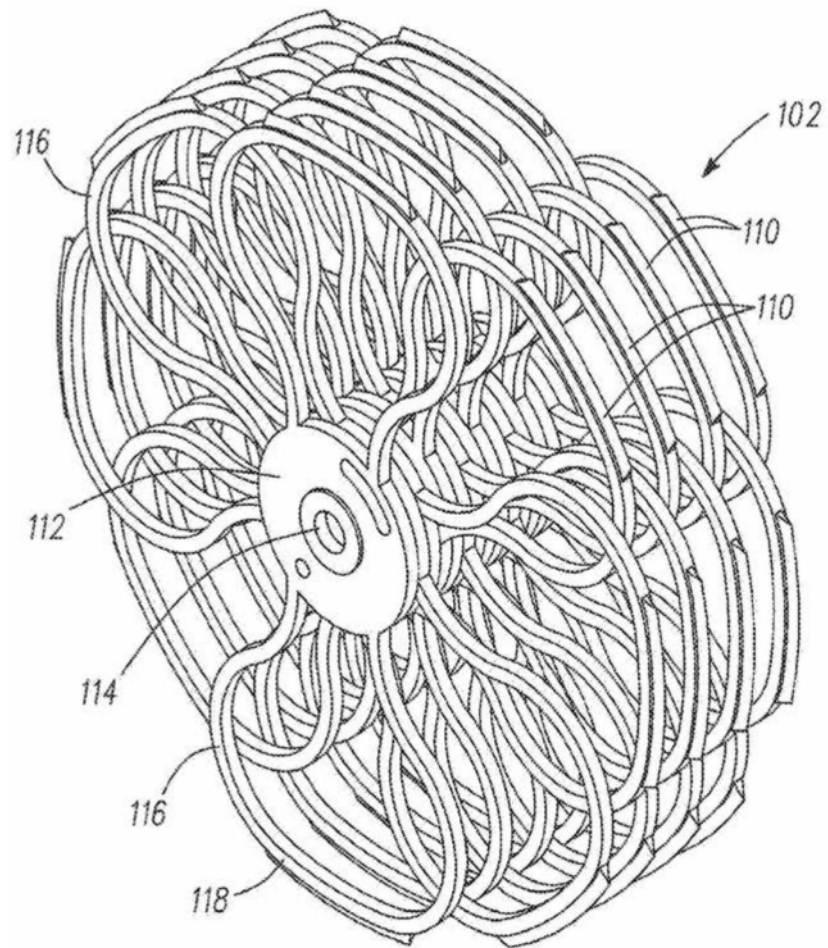


图3

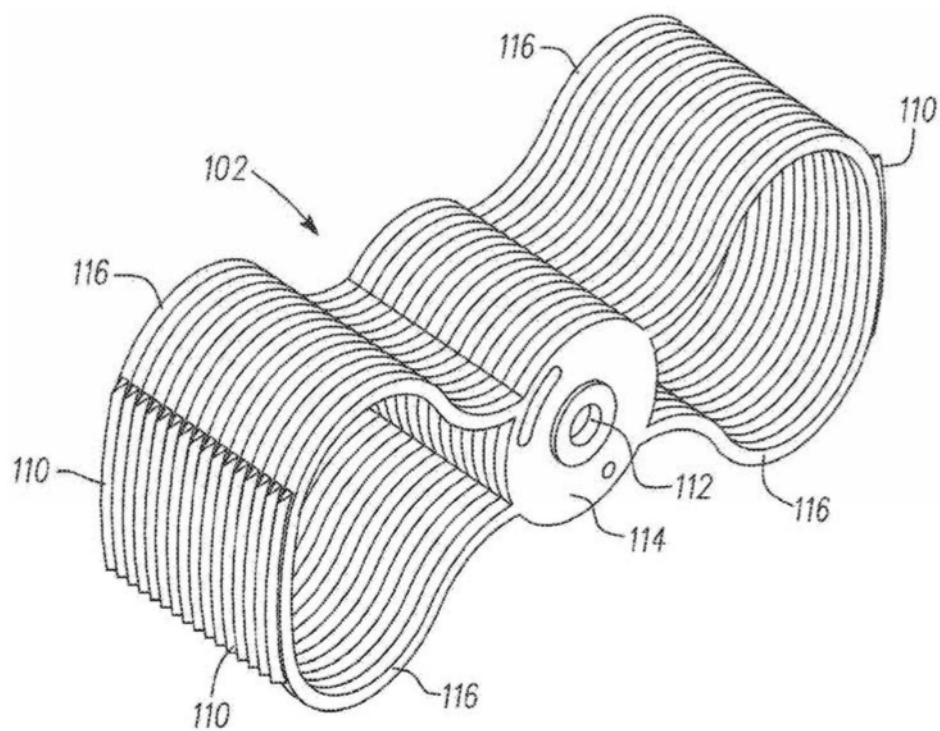


图4

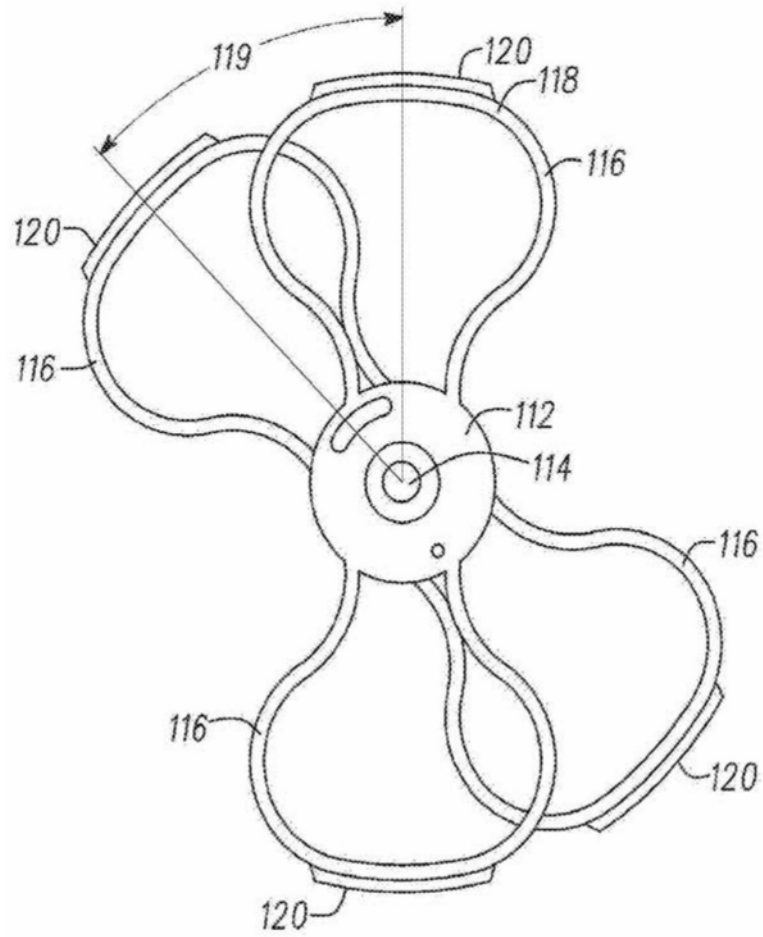


图5

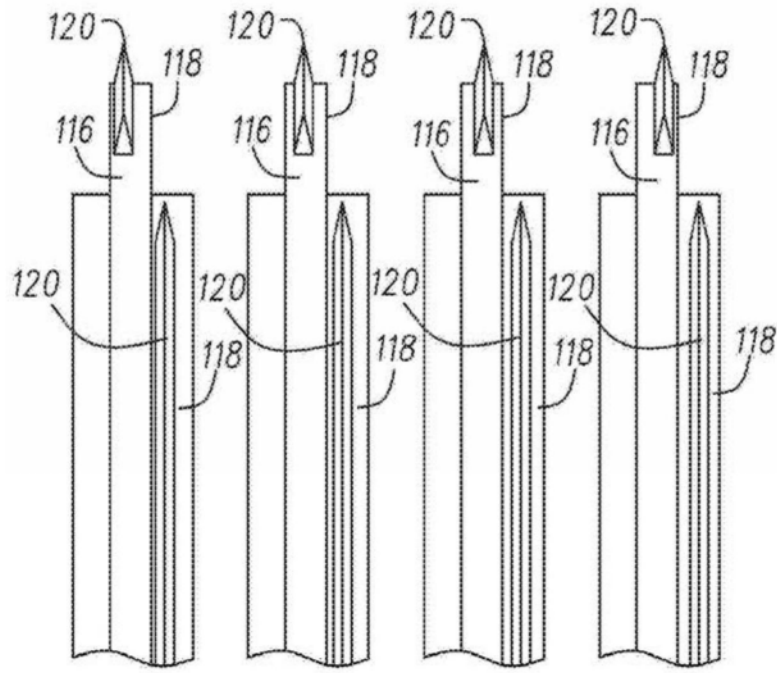


图6

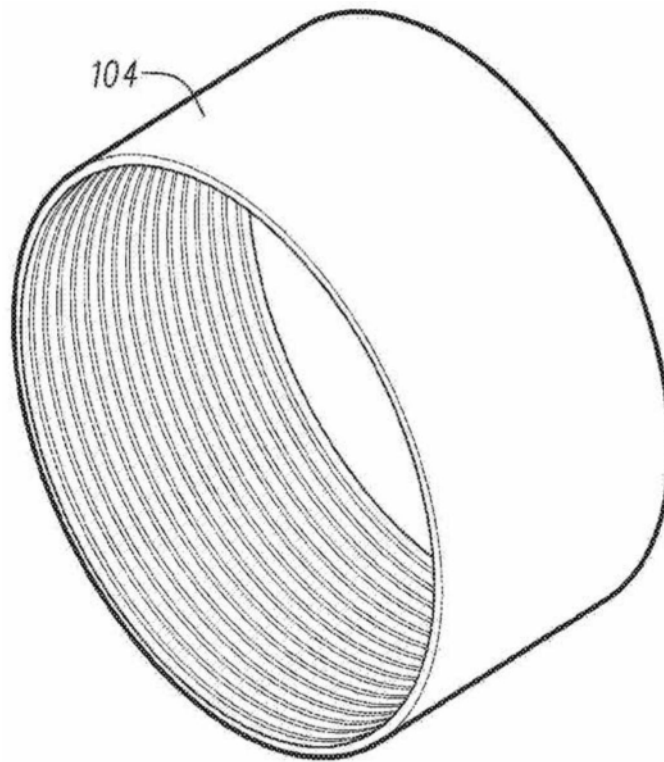


图7

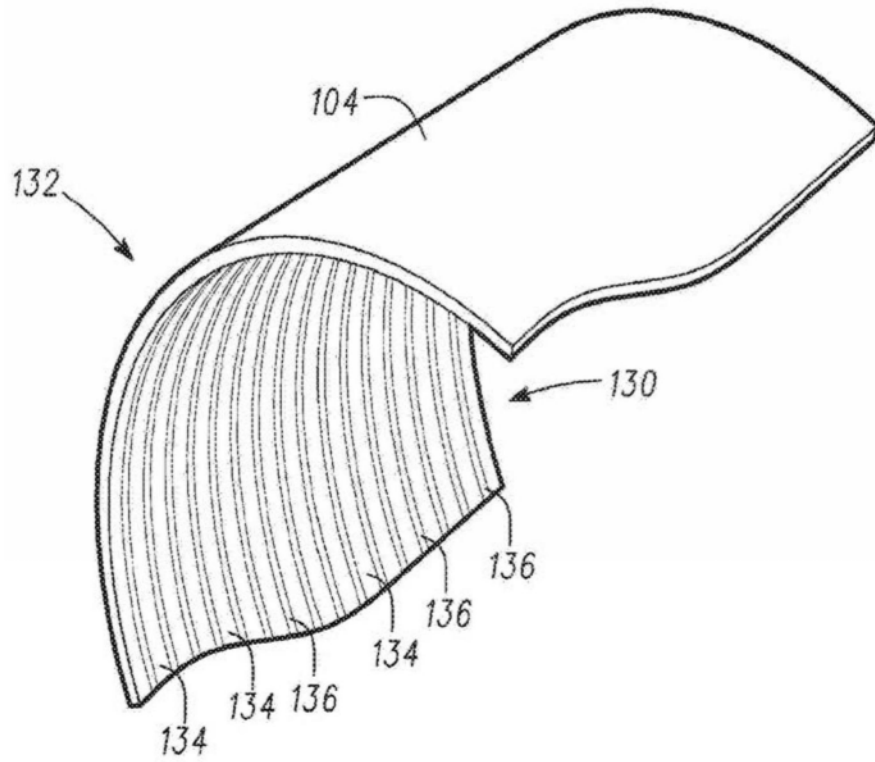


图8

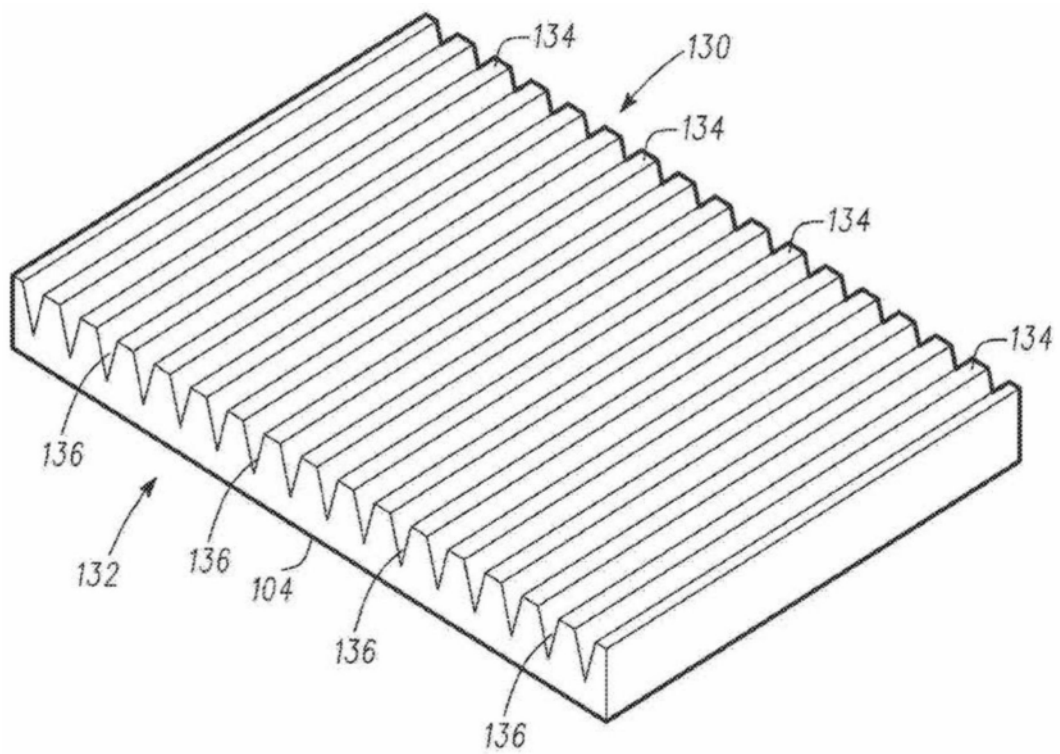


图9

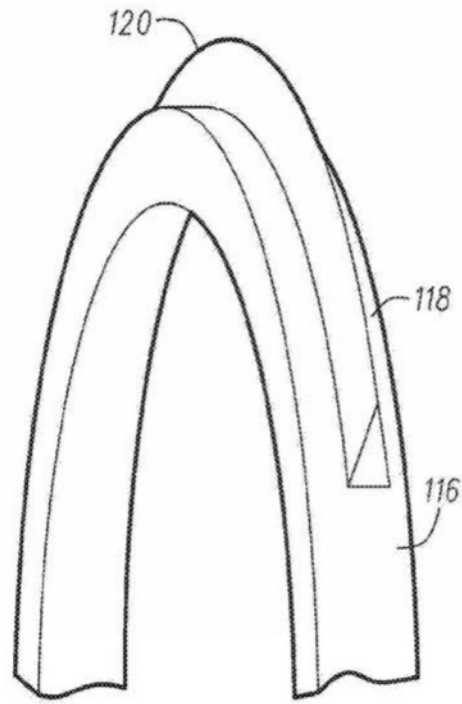


图10

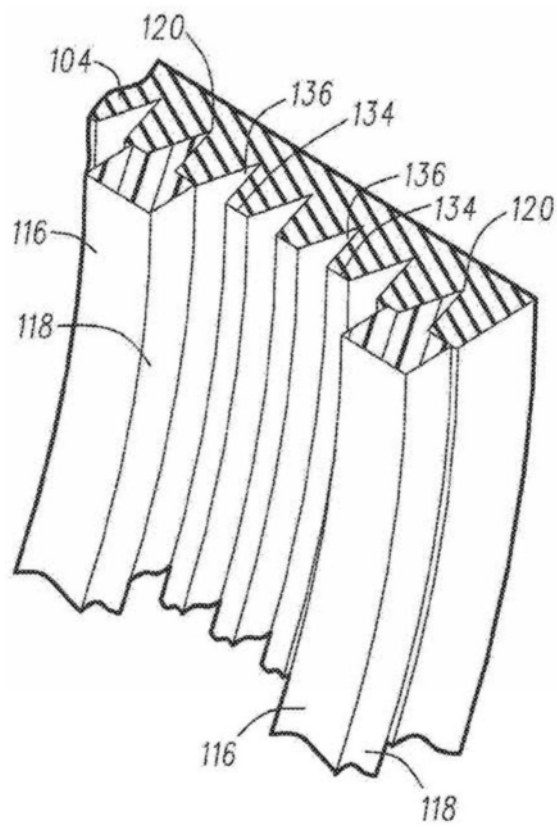
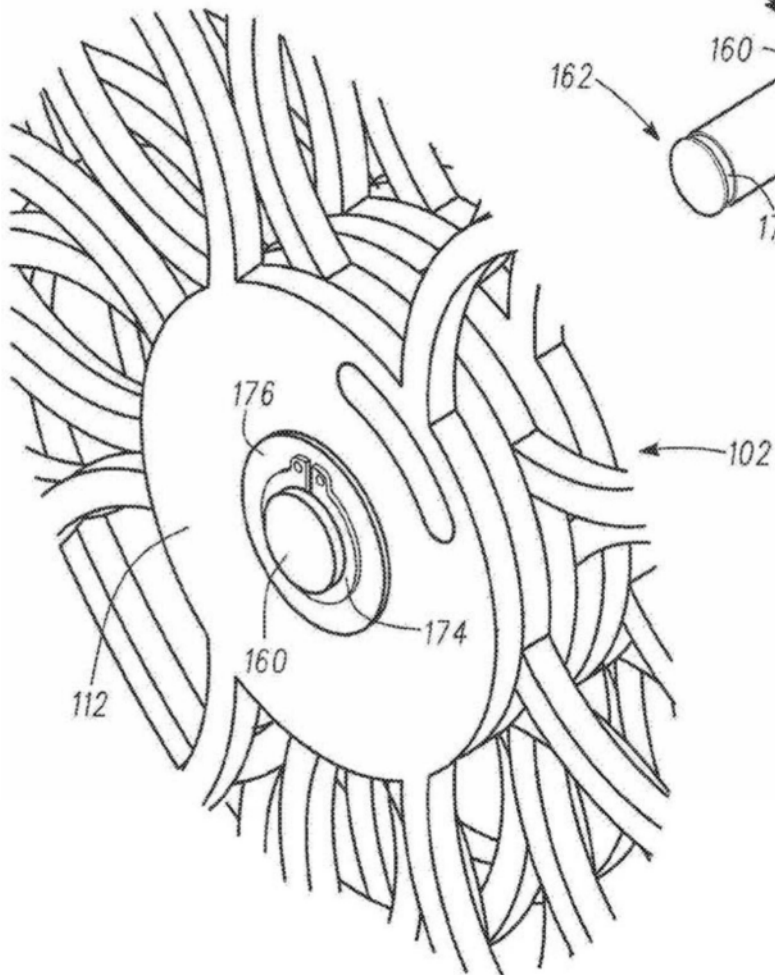
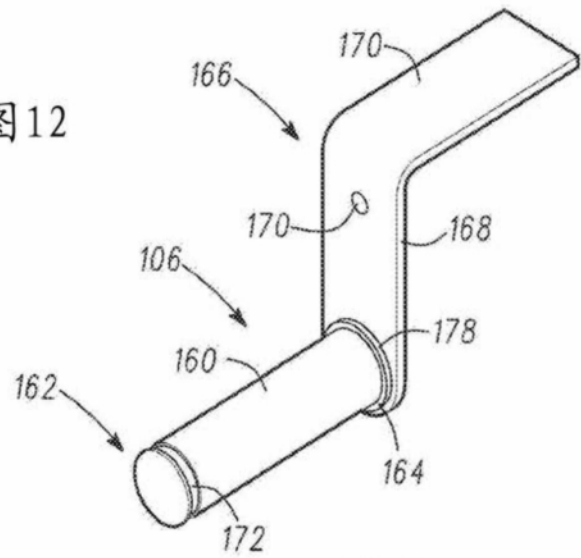
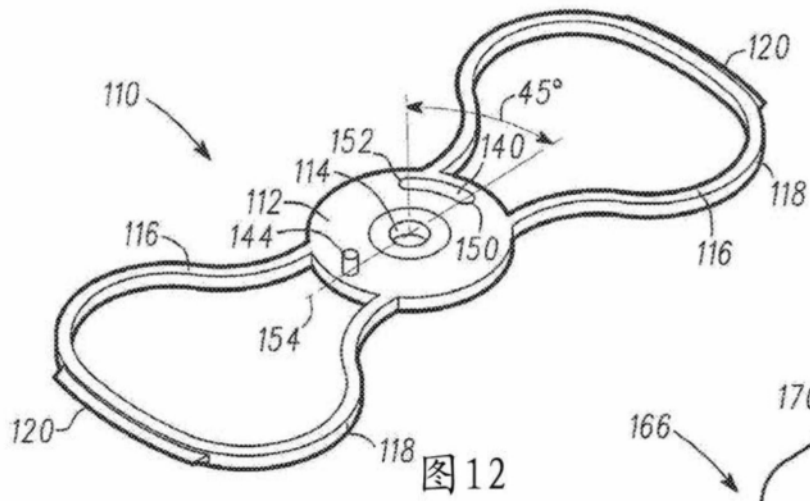


图11



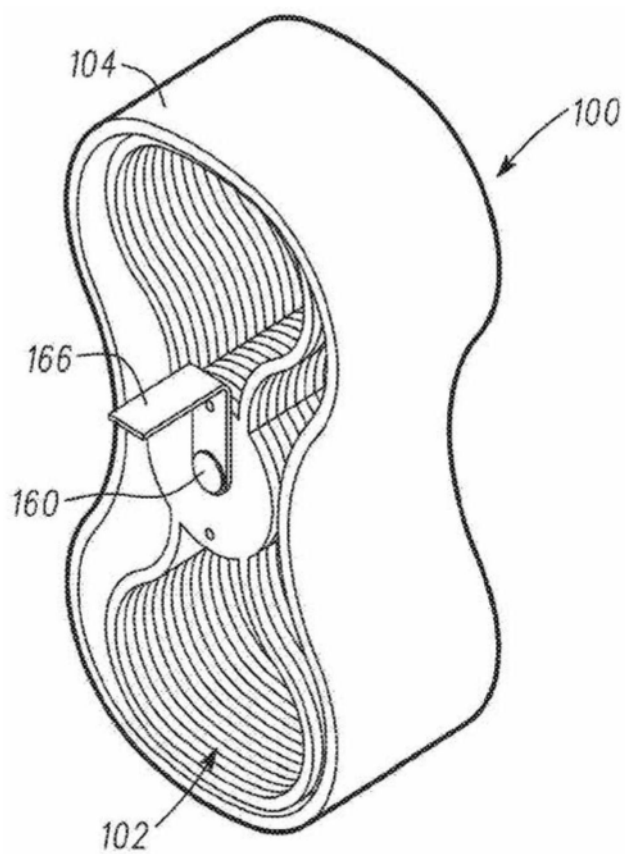


图15

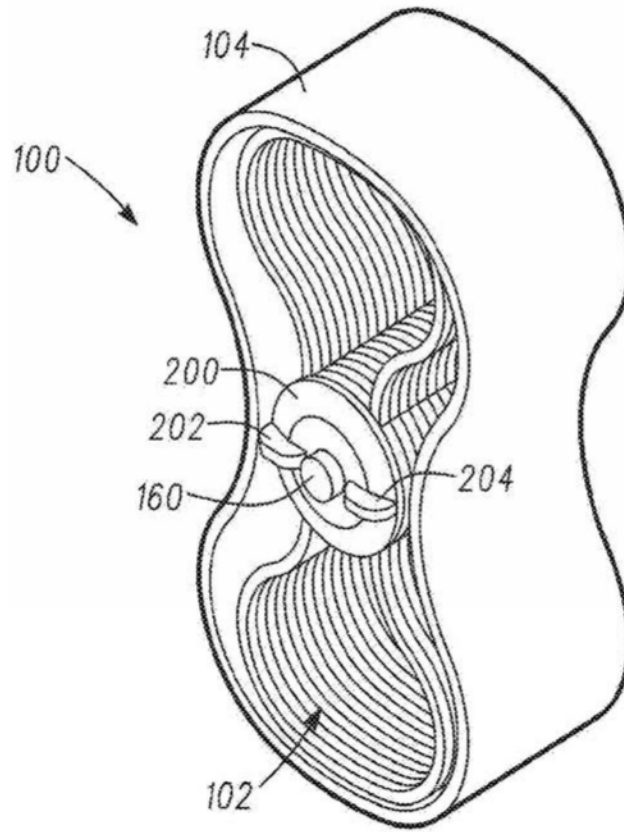


图16

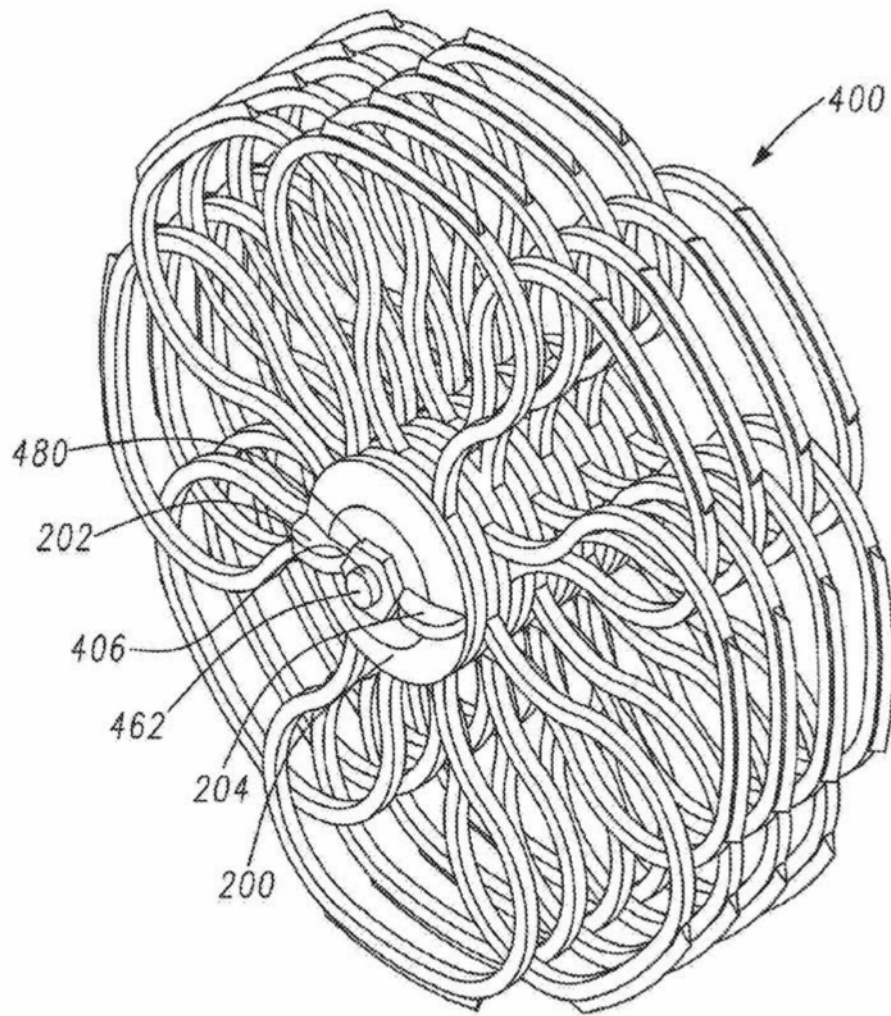


图17

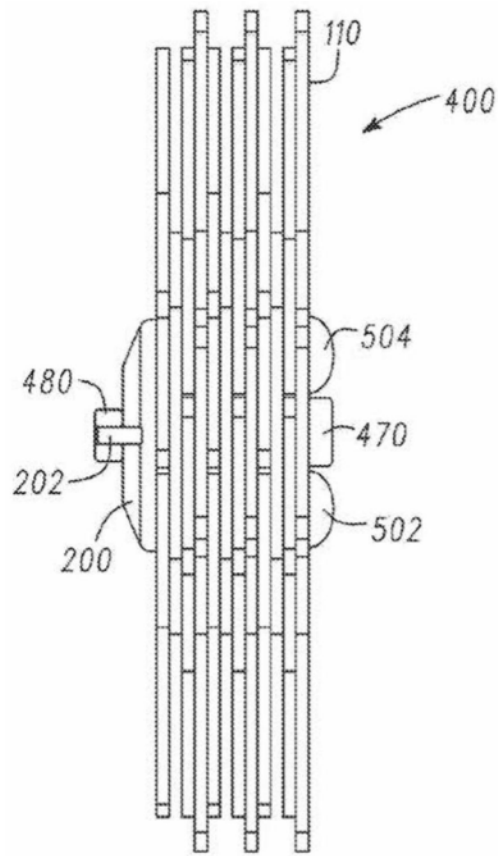


图18

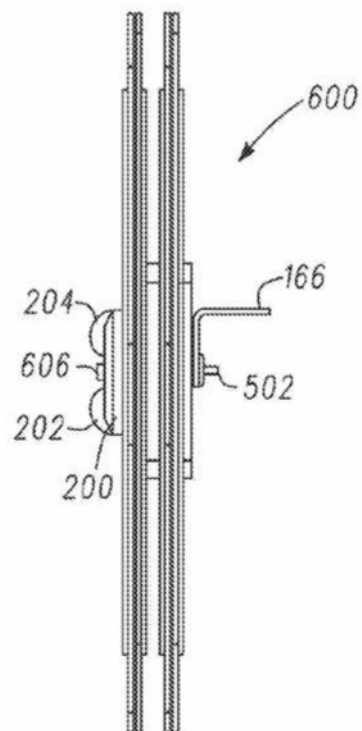


图19

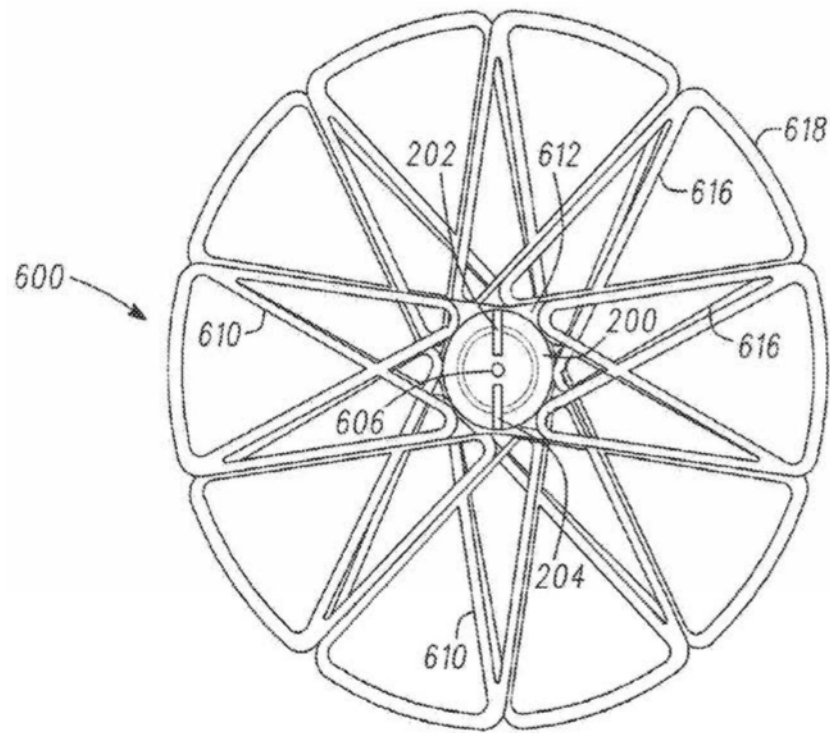


图20

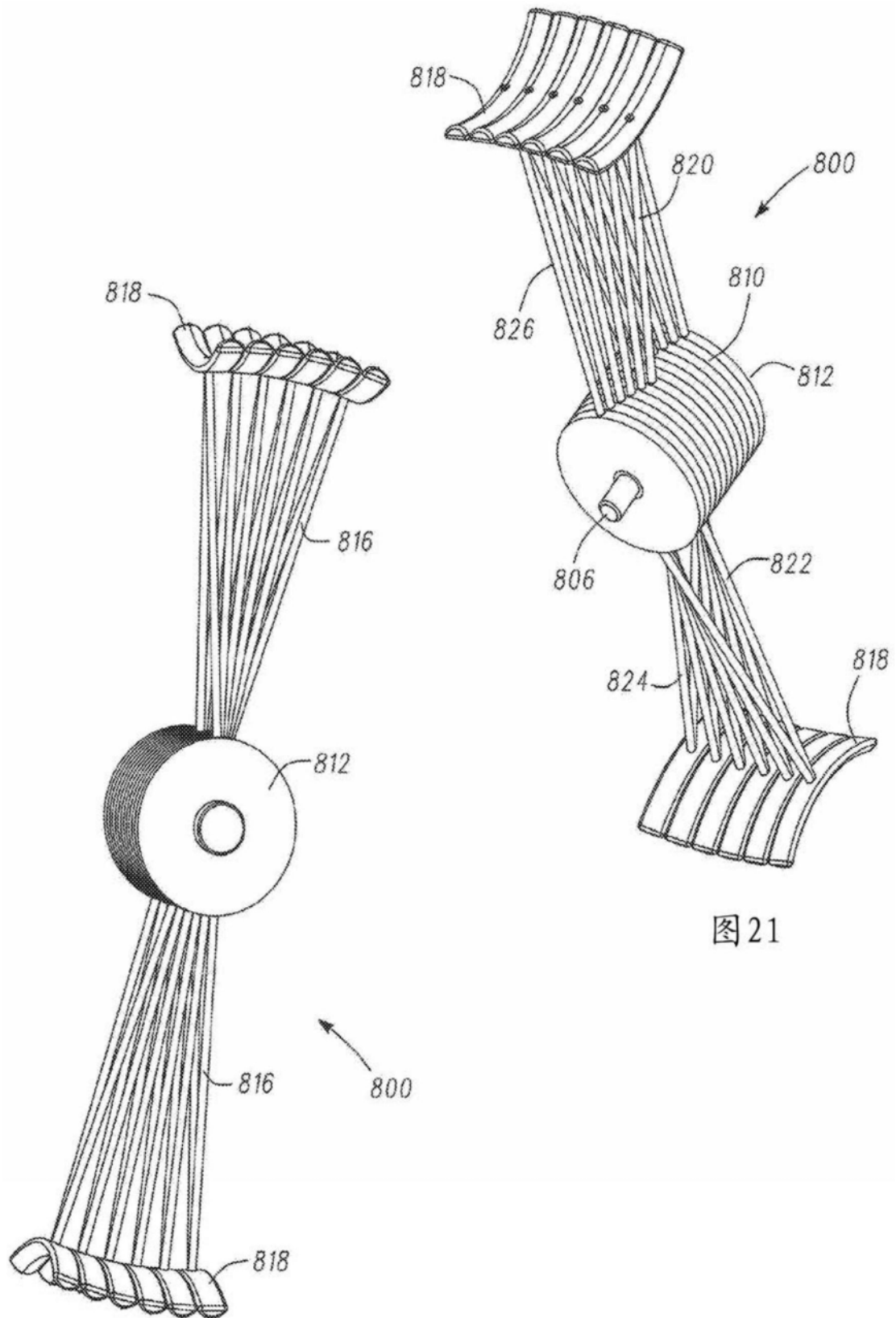


图 21

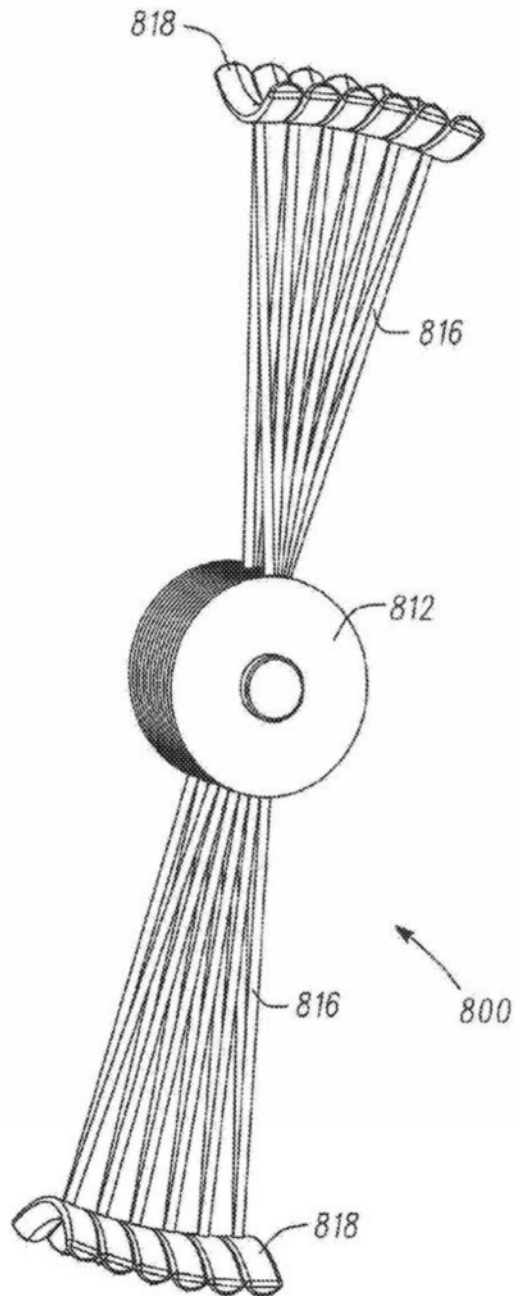


图 22

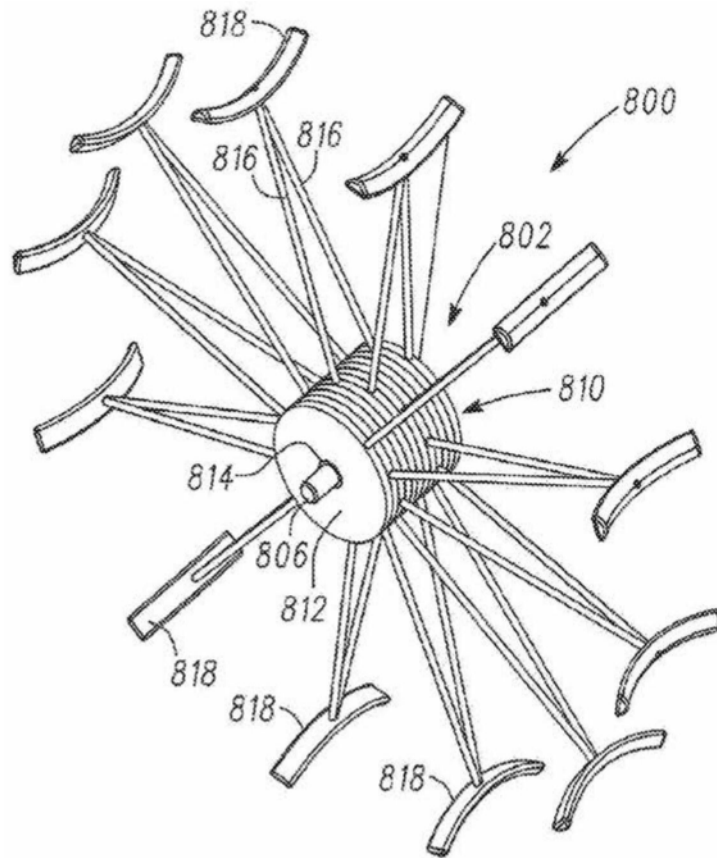


图23

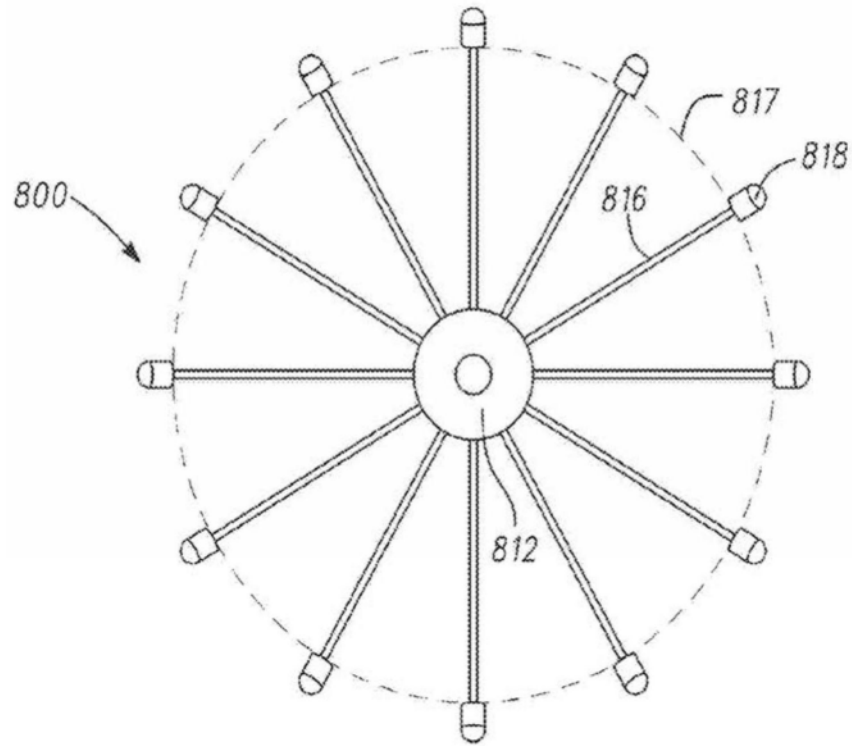


图24

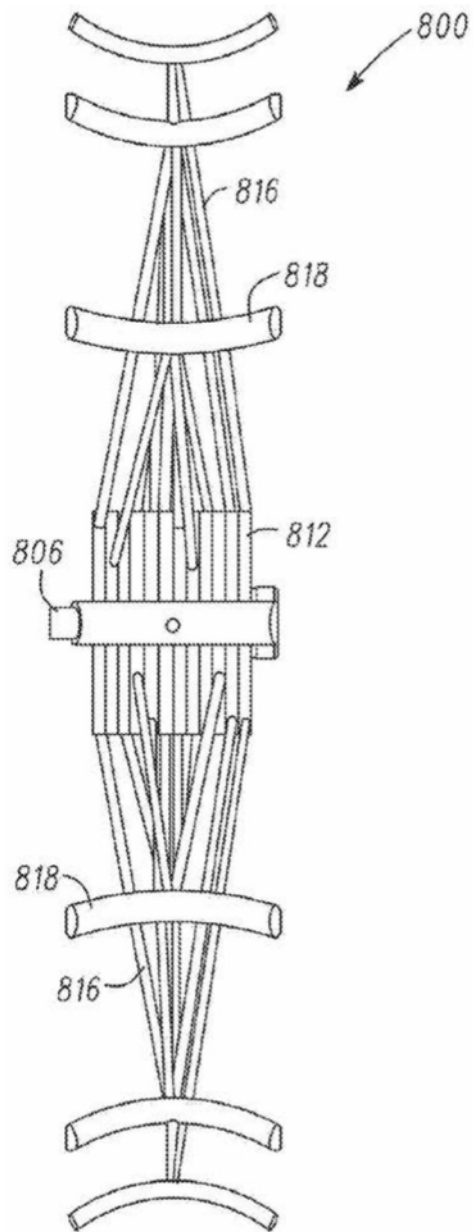


图25

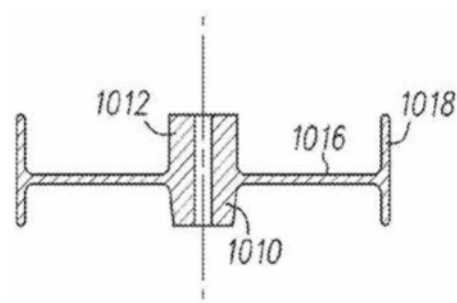


图26

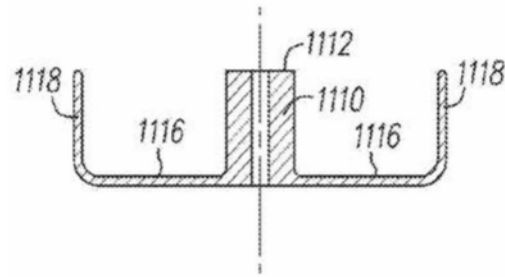


图27

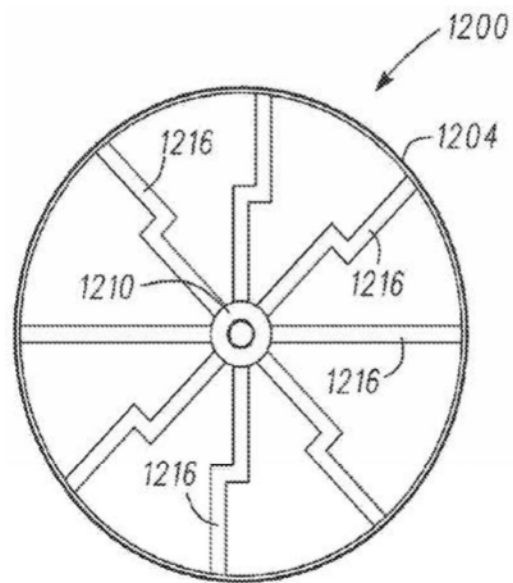


图28

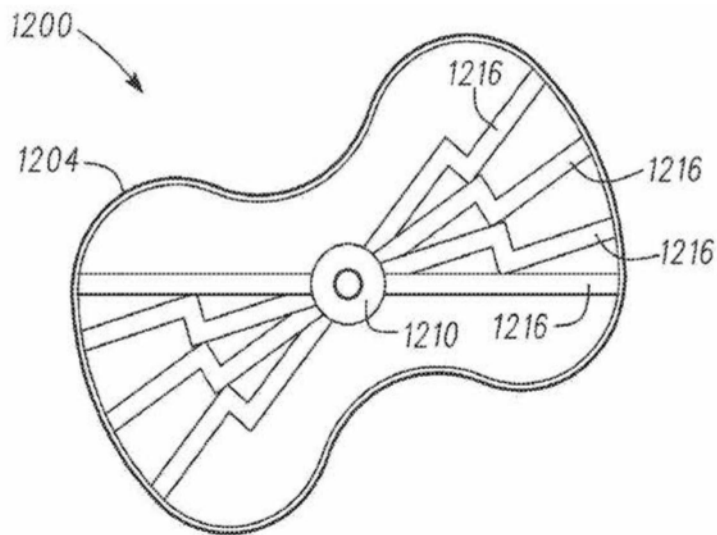


图 29

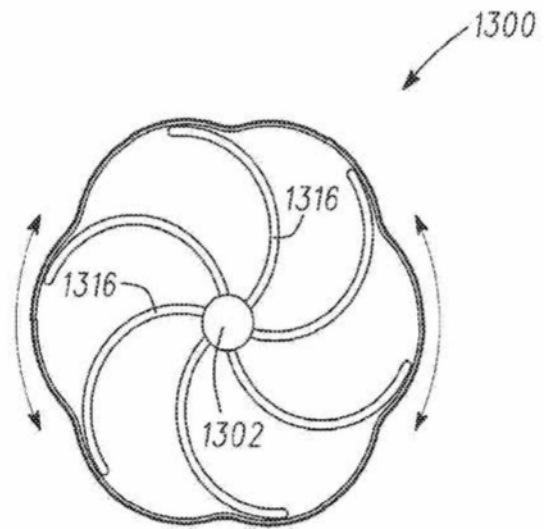


图 30

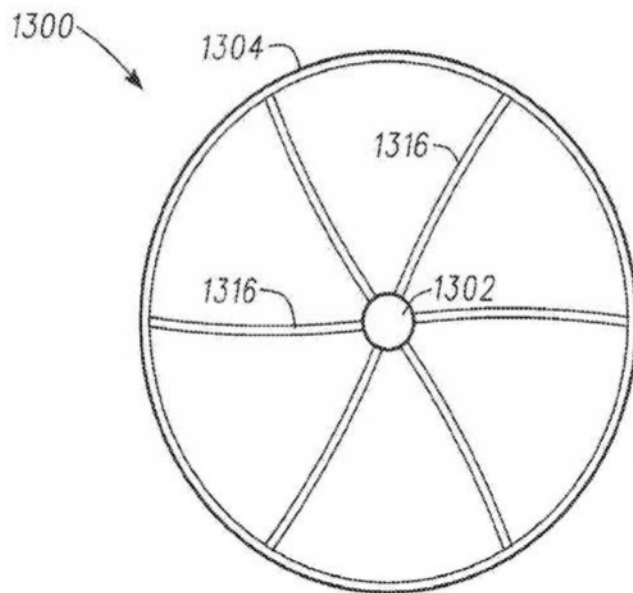


图 31

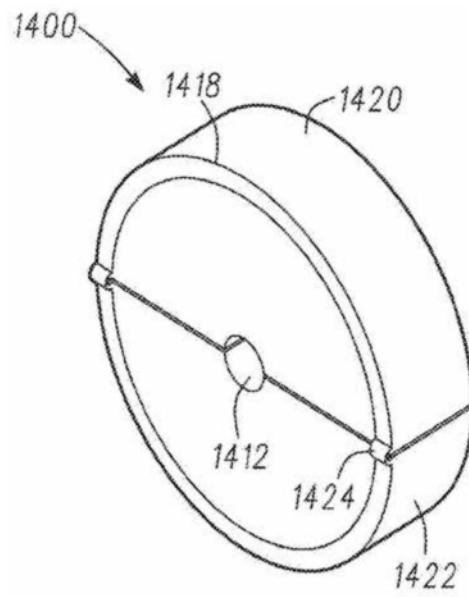


图32

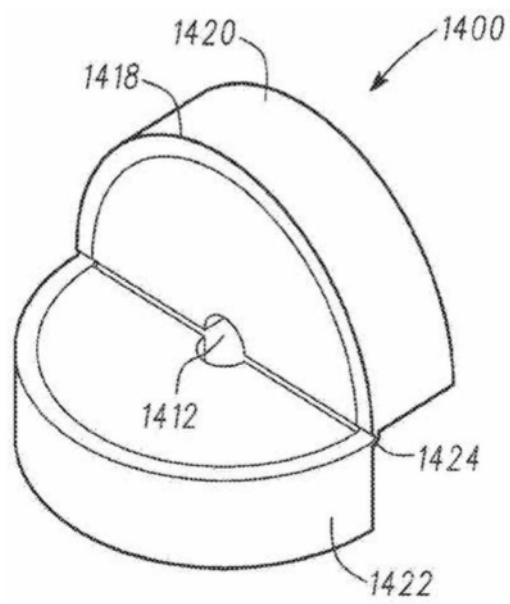


图33

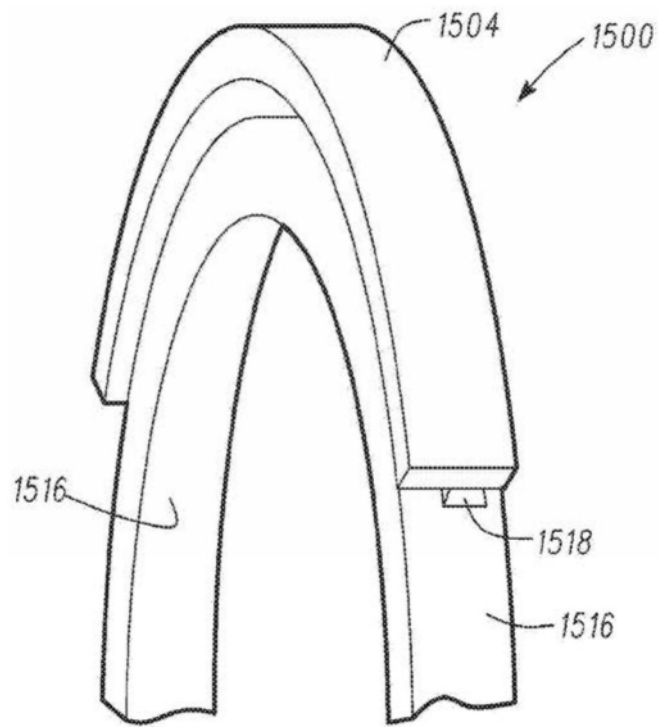


图34

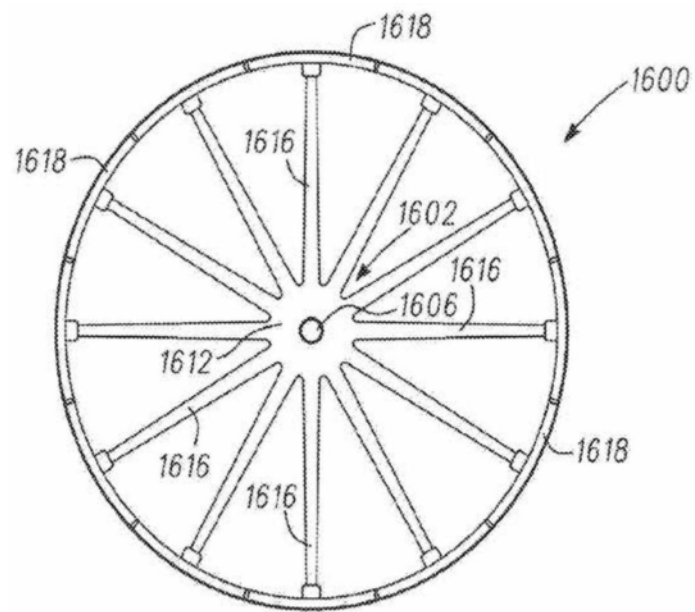


图35

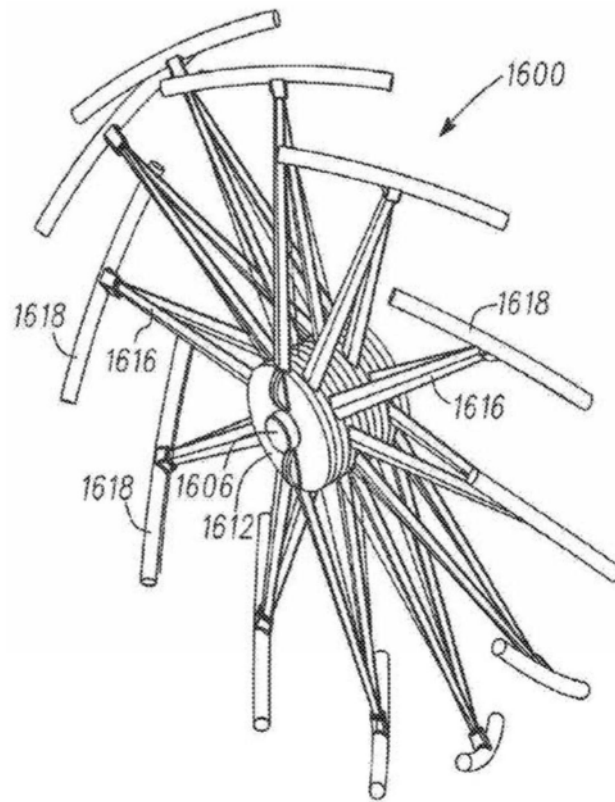


图36

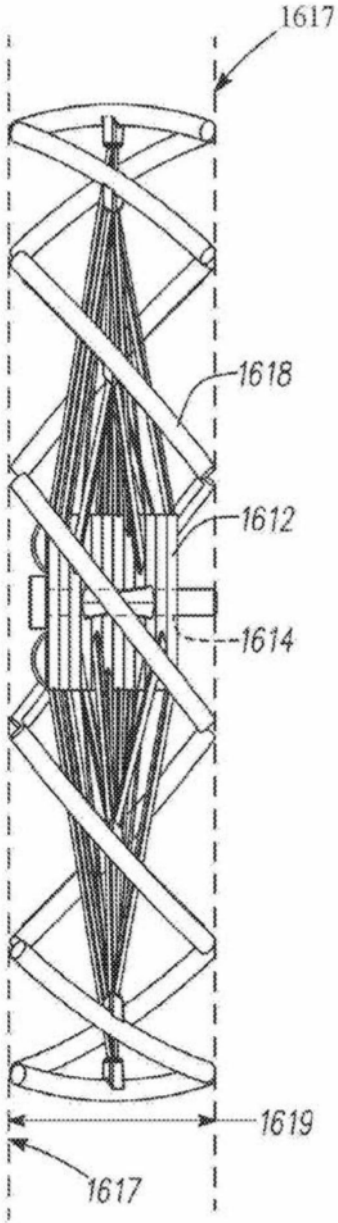


图38

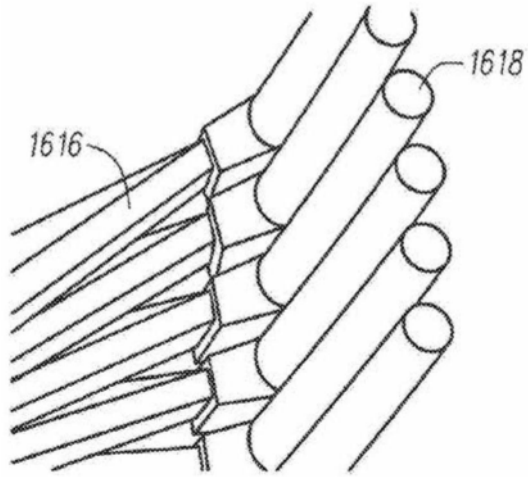


图39

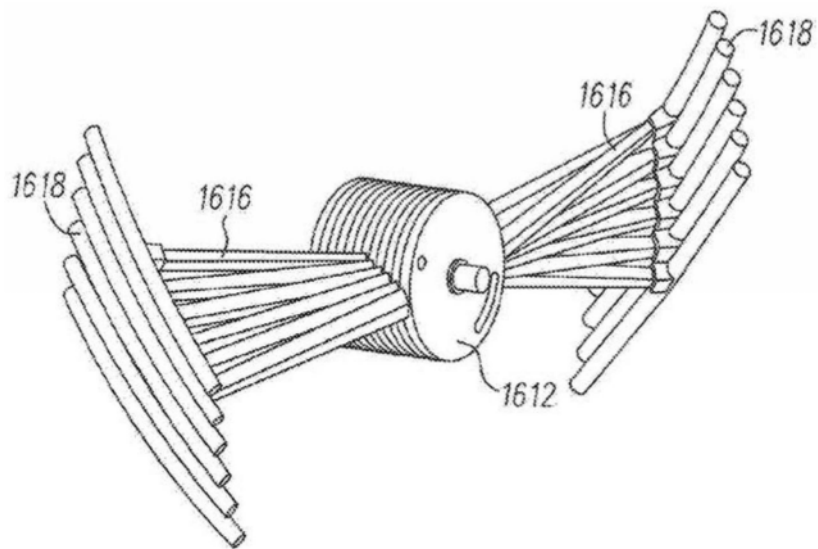


图40

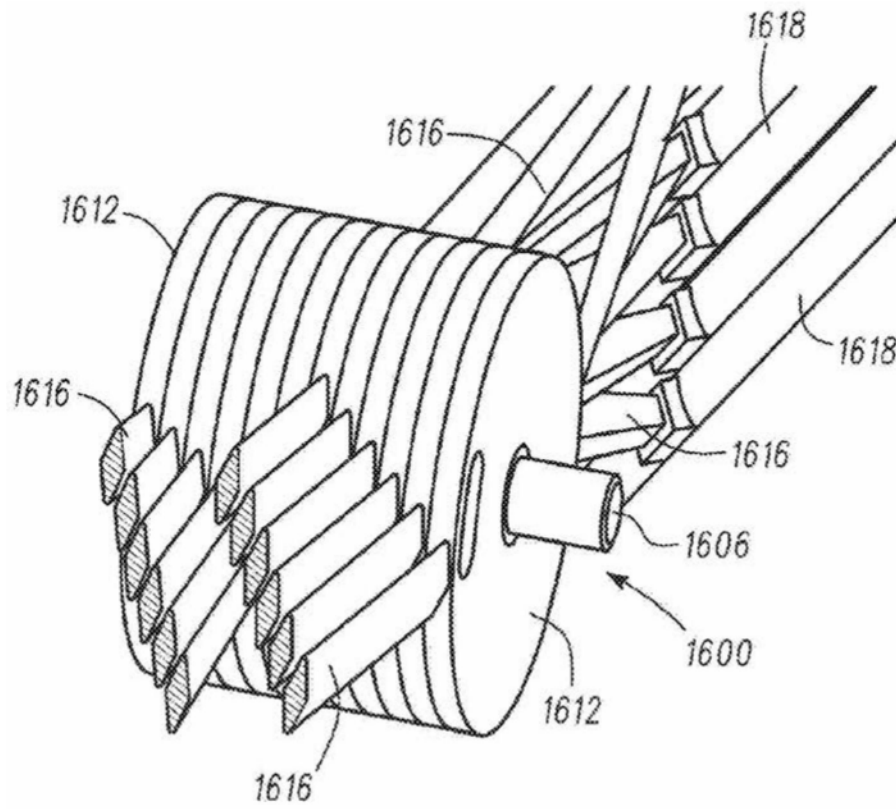


图41

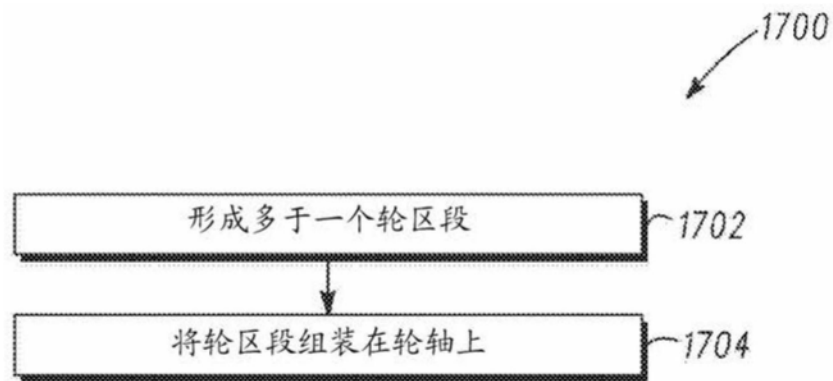


图42

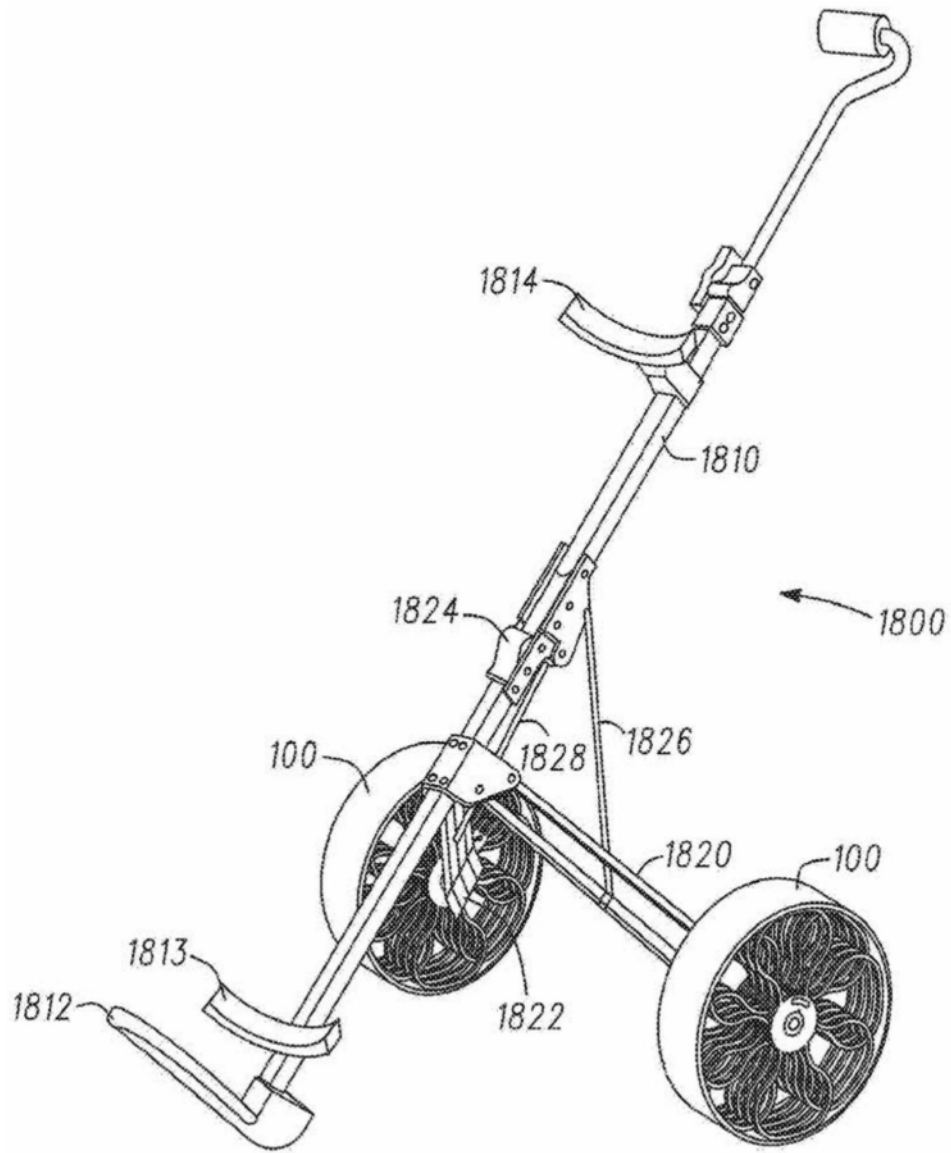


图43

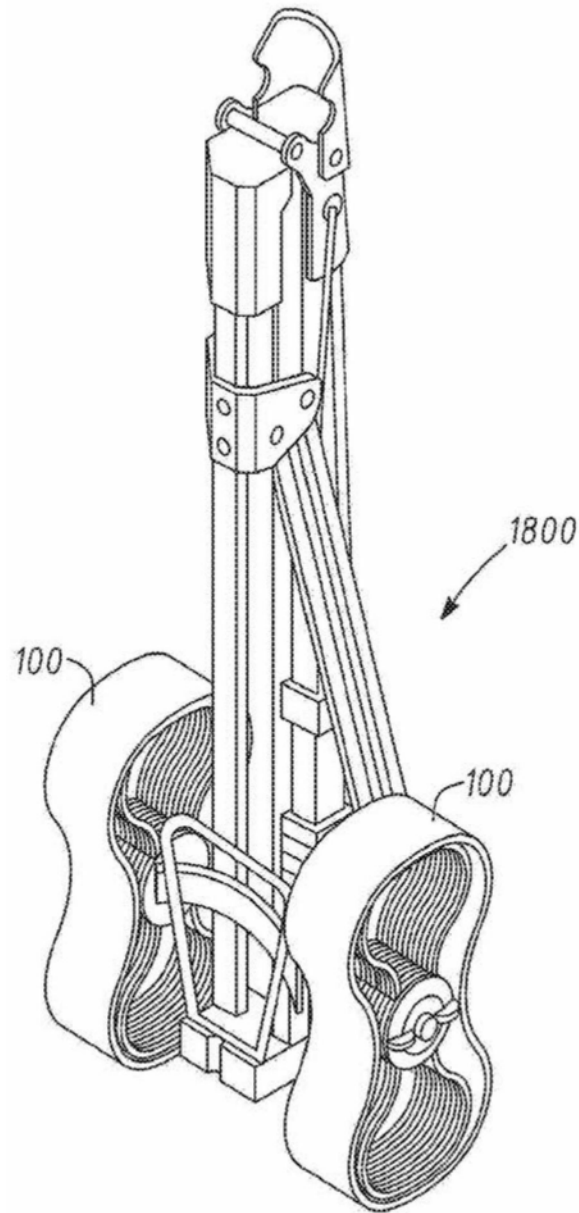


图44

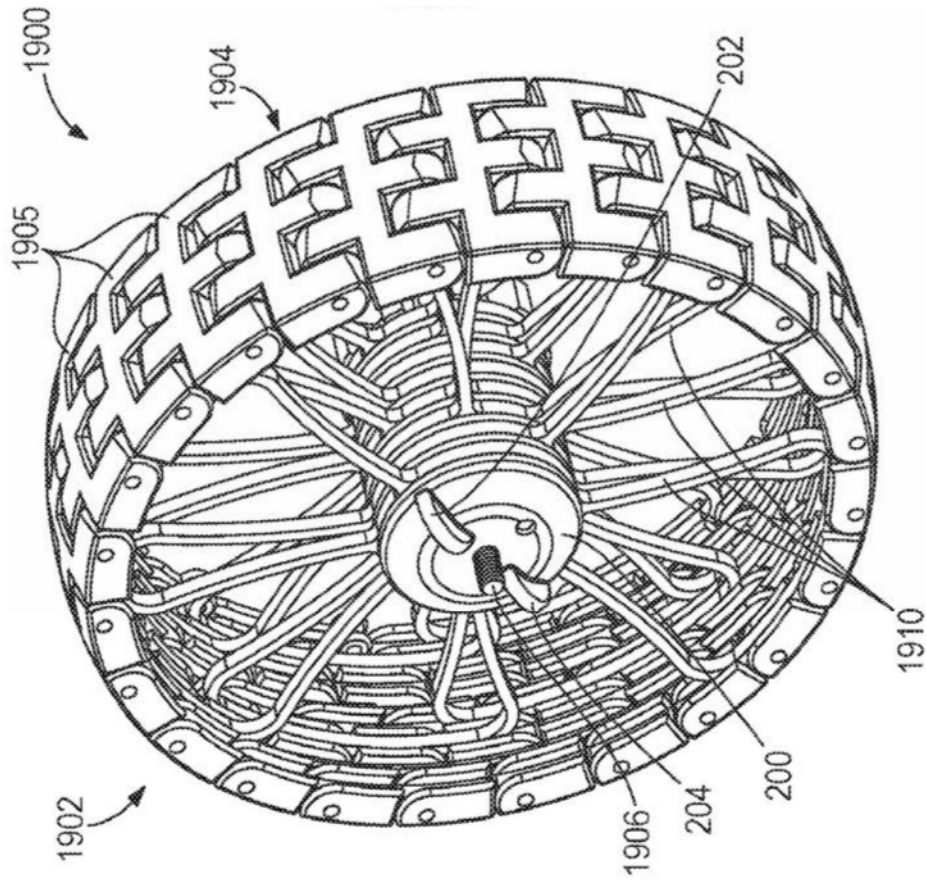


图45

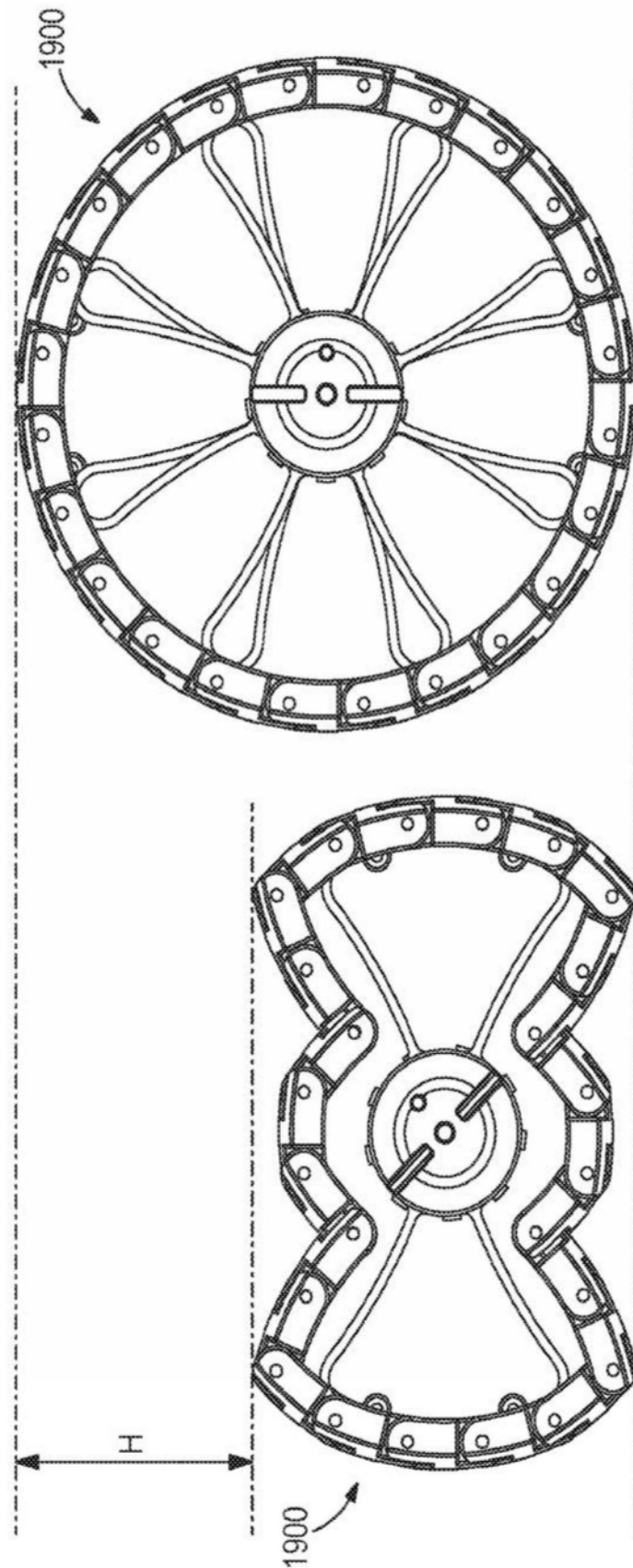


图47

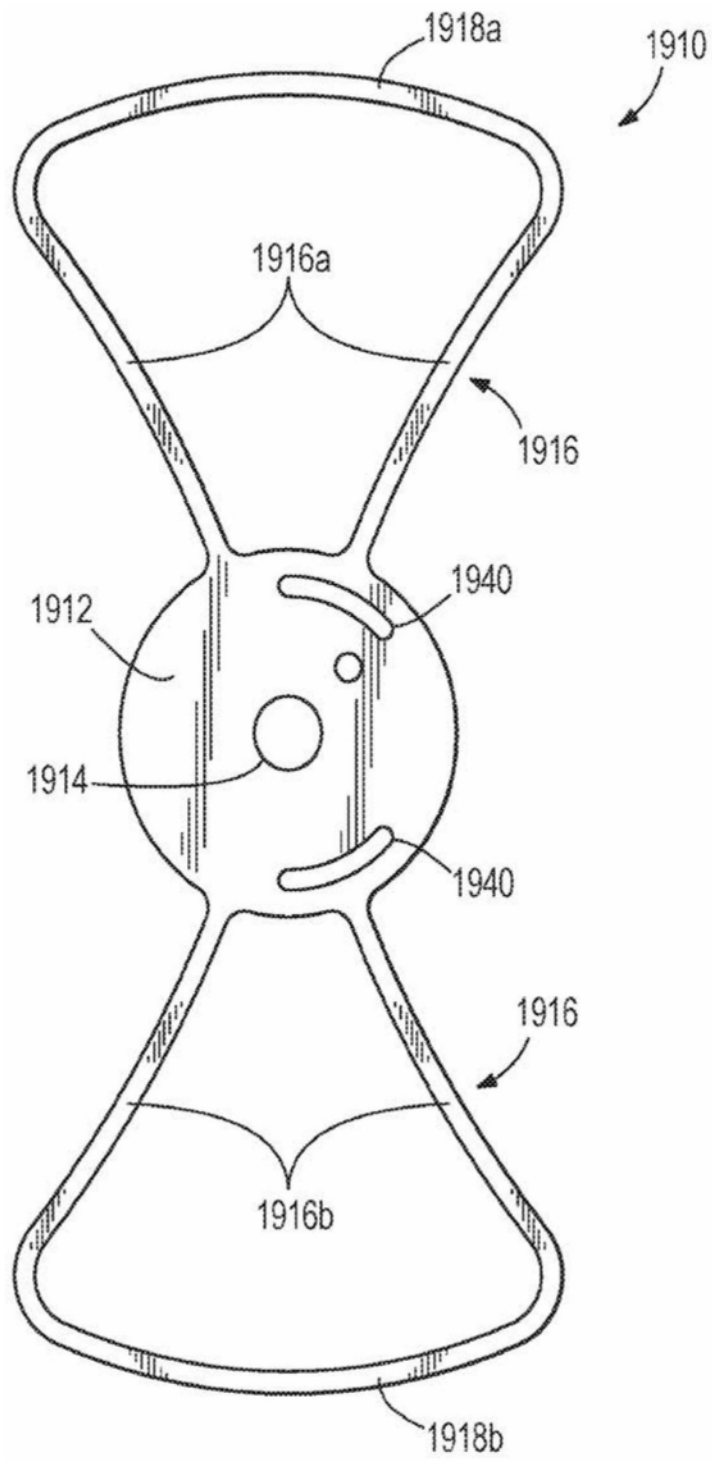


图48

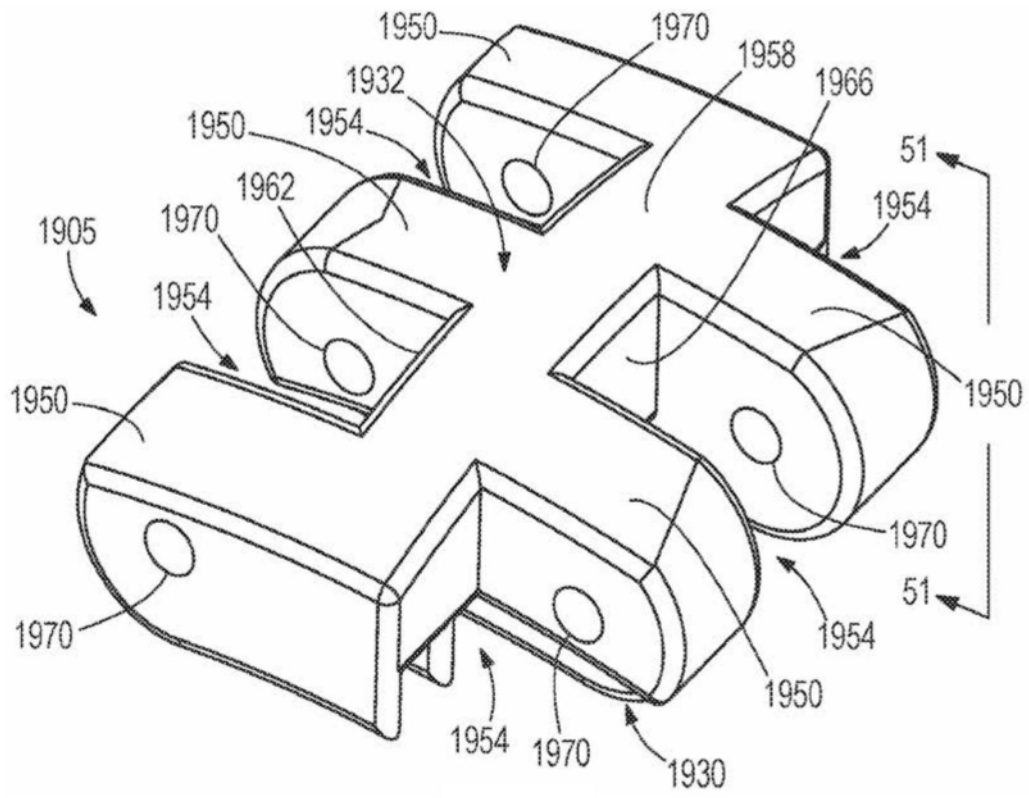


图49

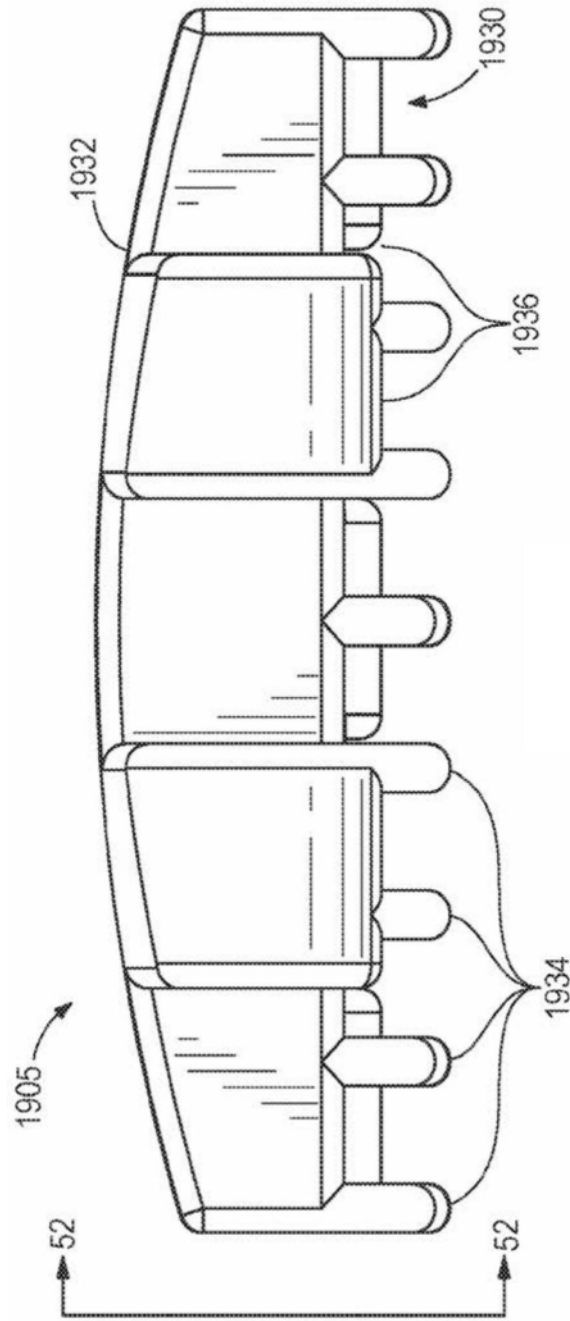


图51

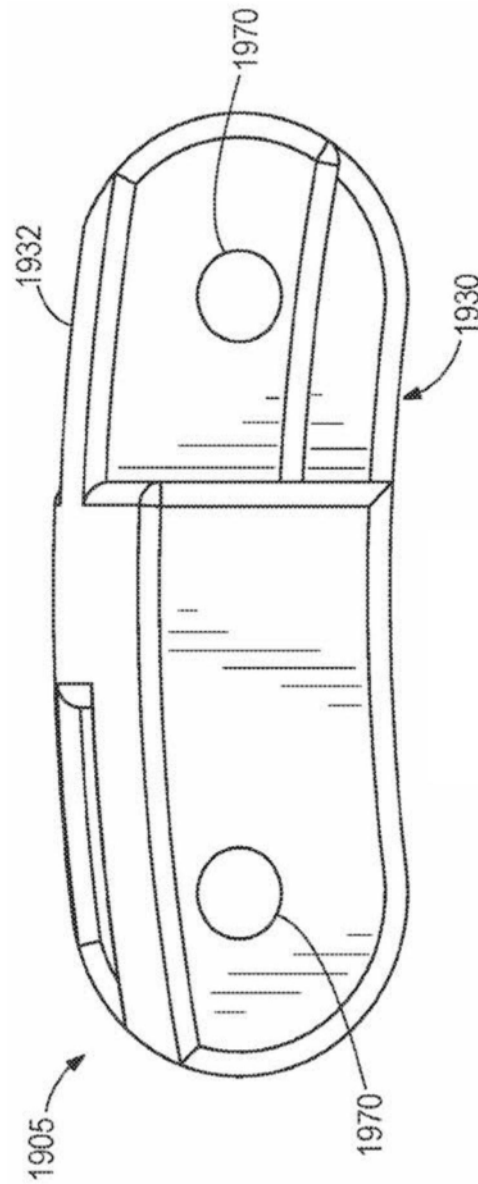


图52

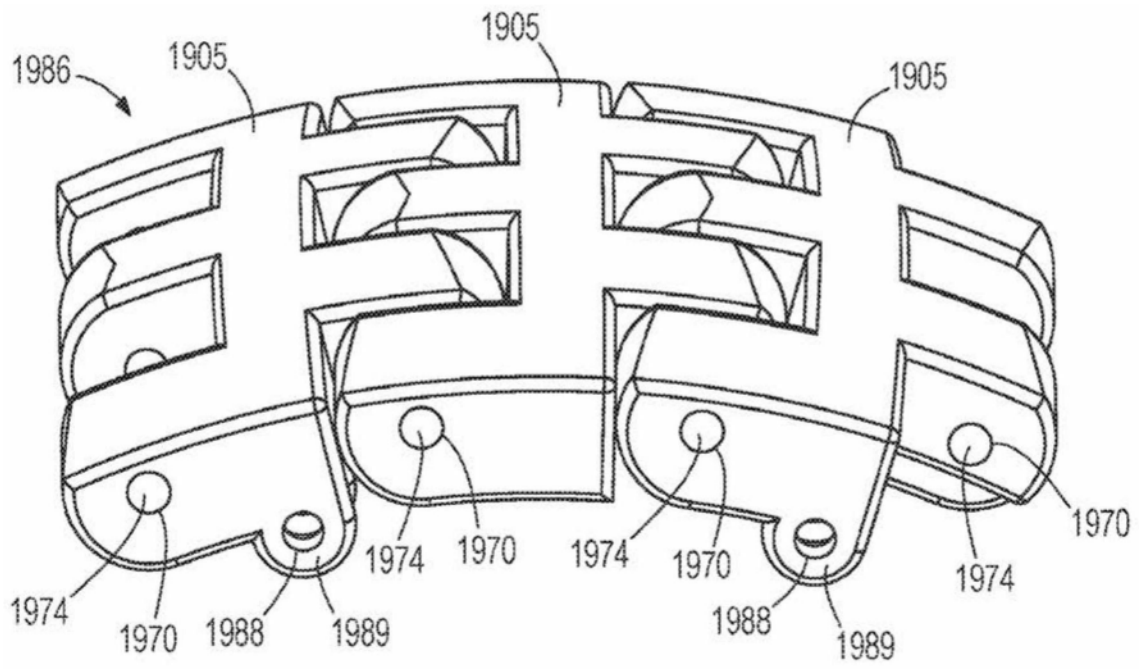


图53

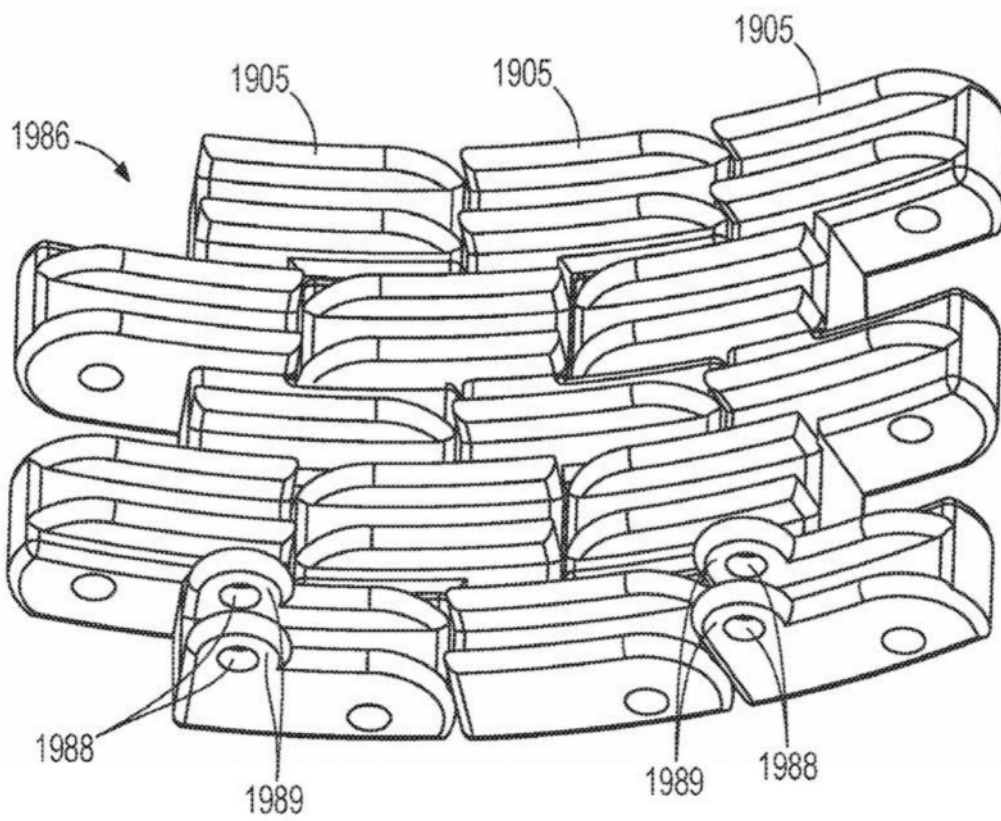


图54

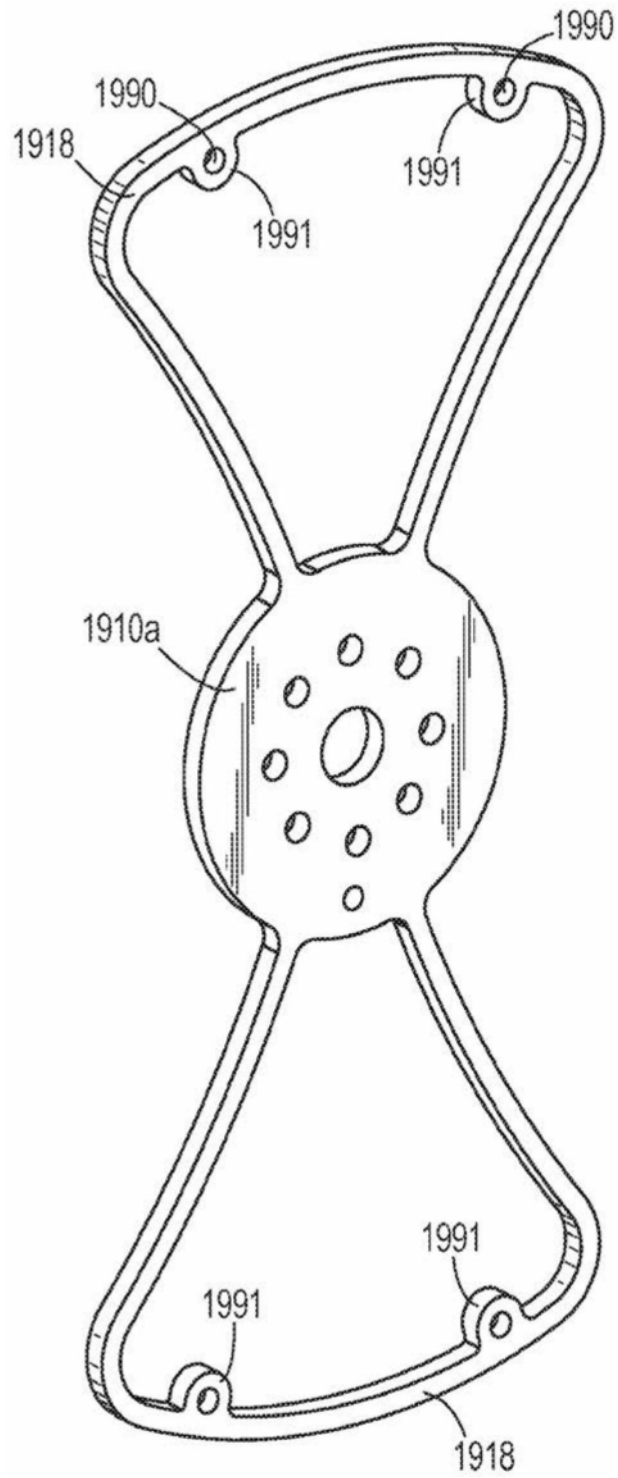


图55

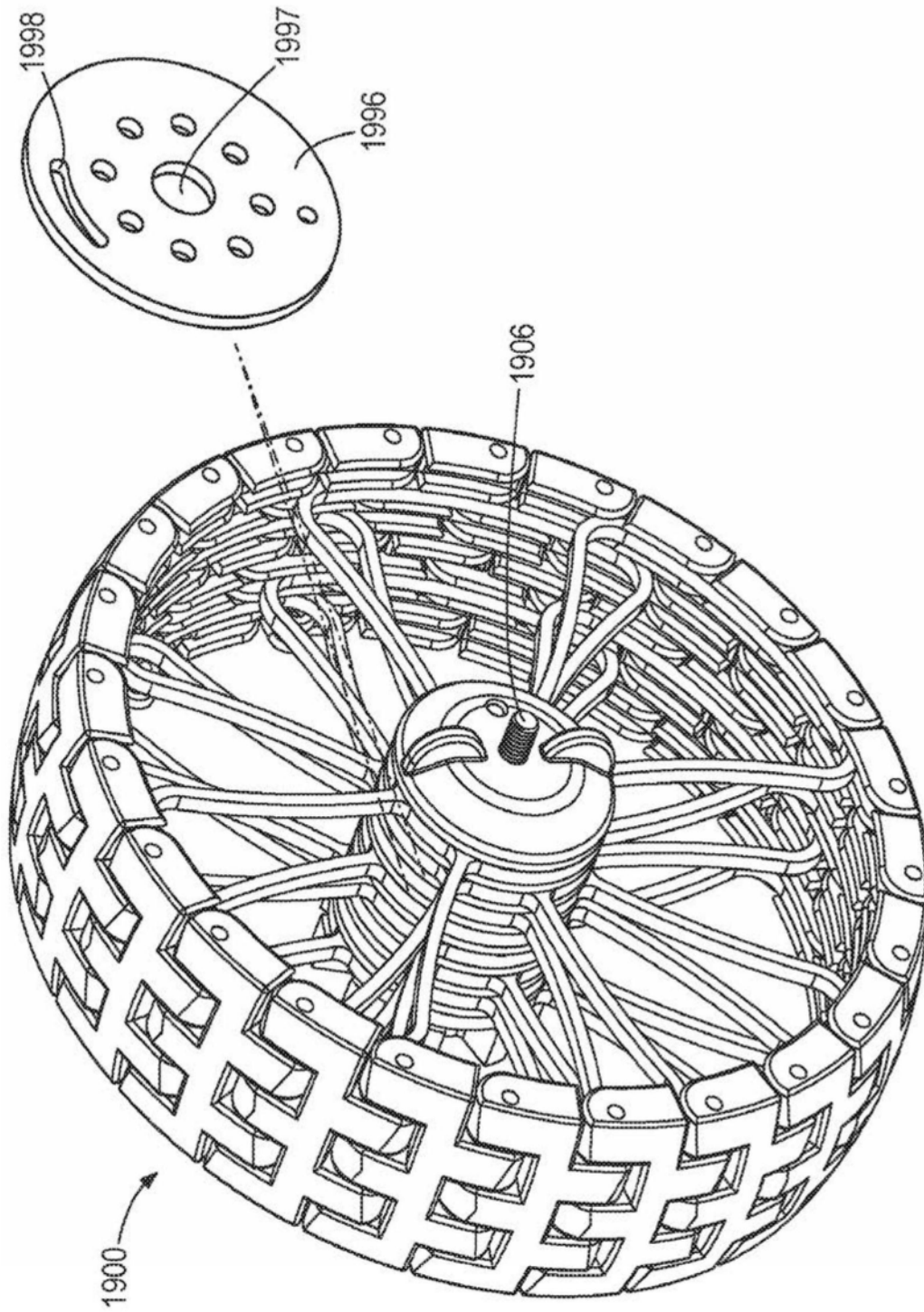


图56

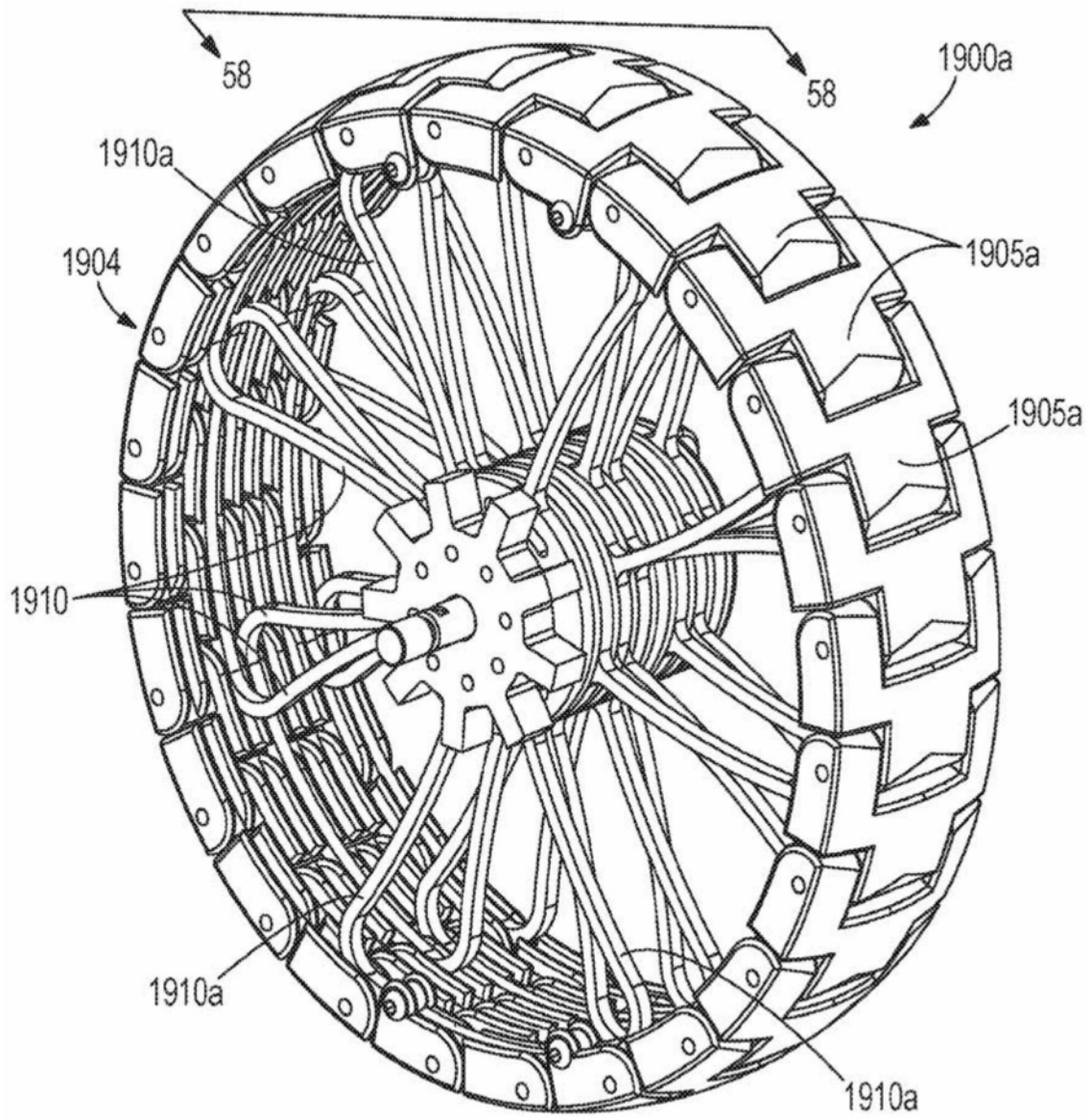


图57

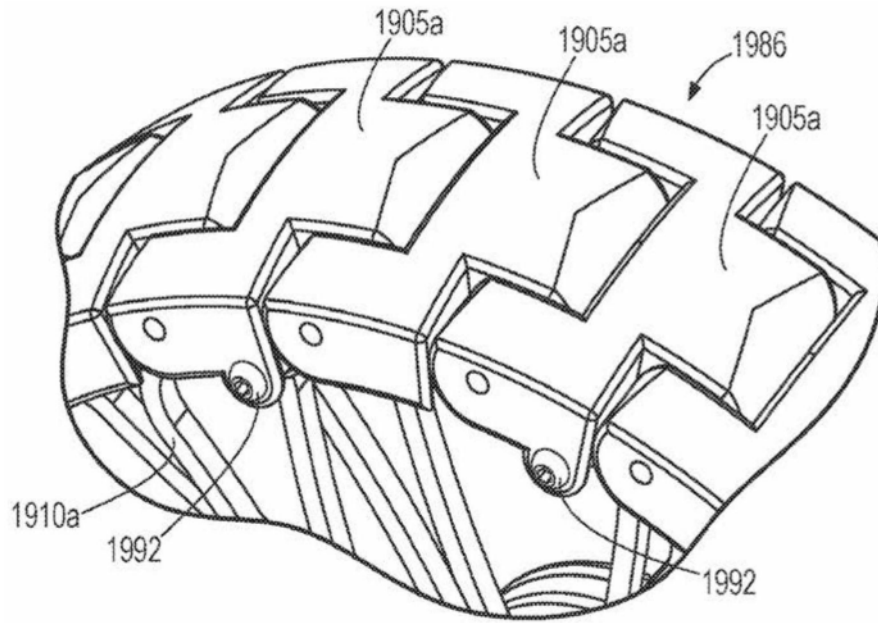


图58

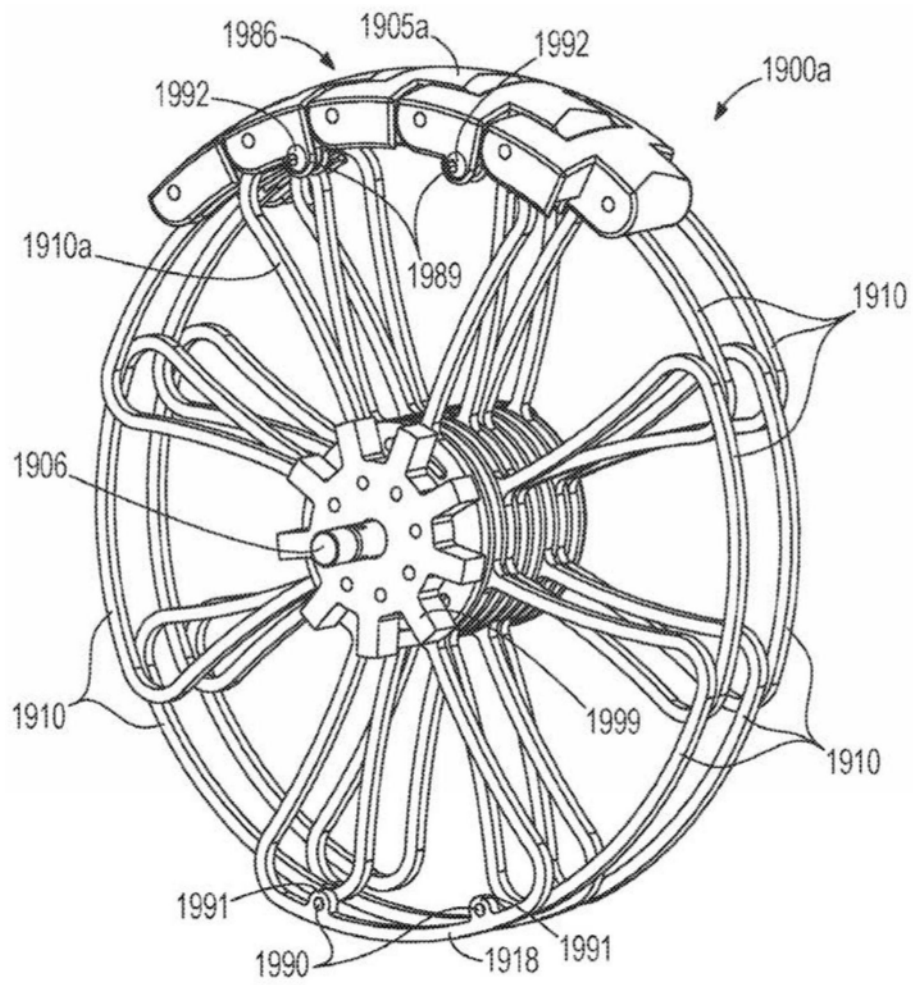


图59

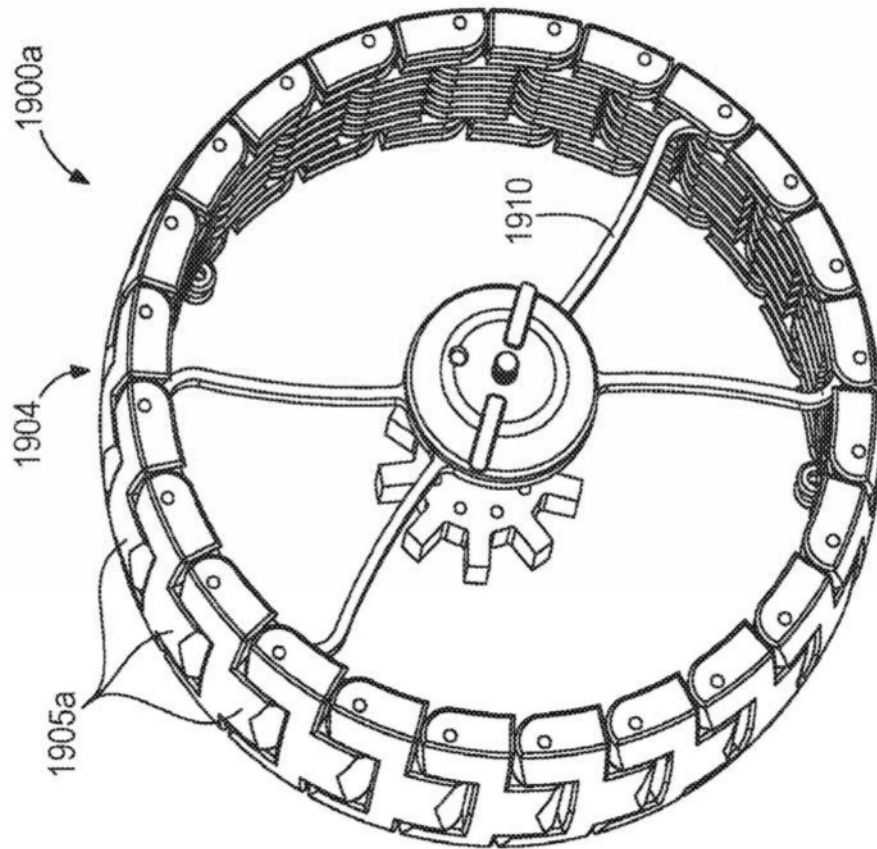


图60

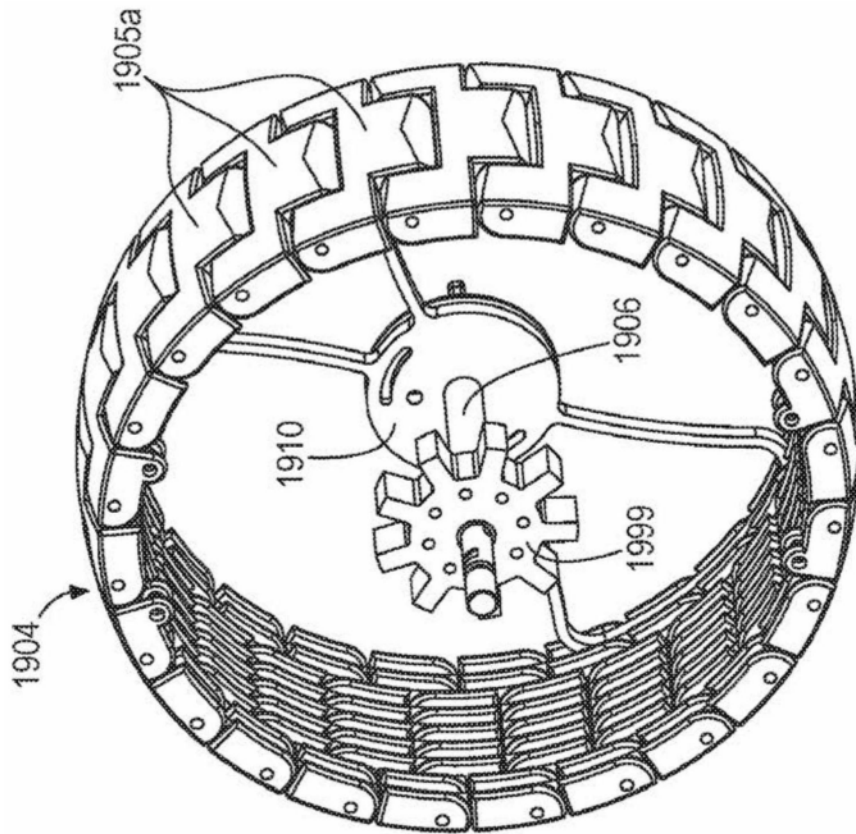


图61

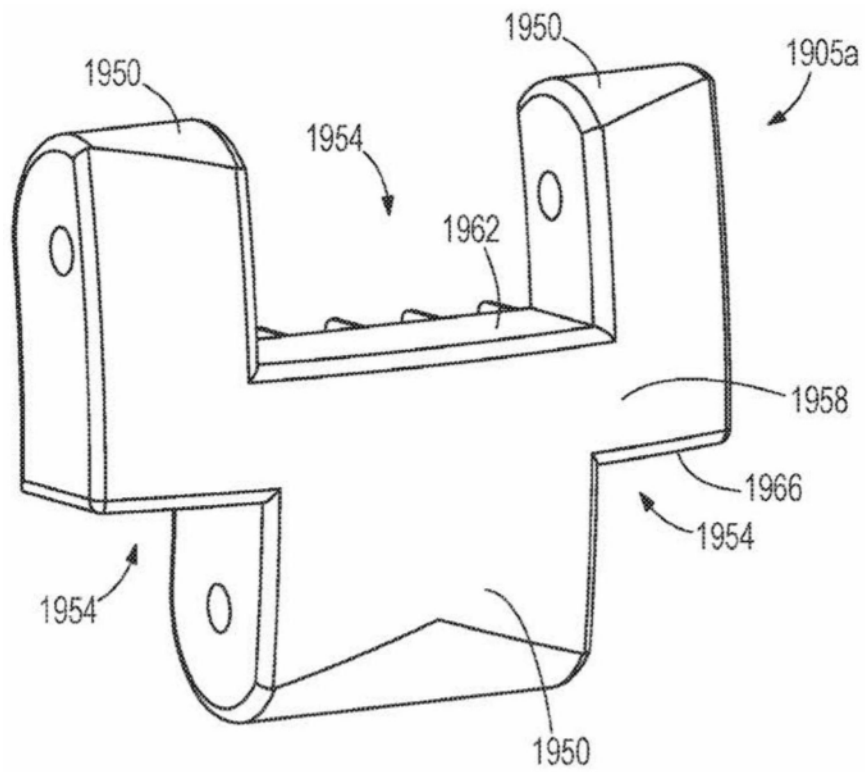


图62

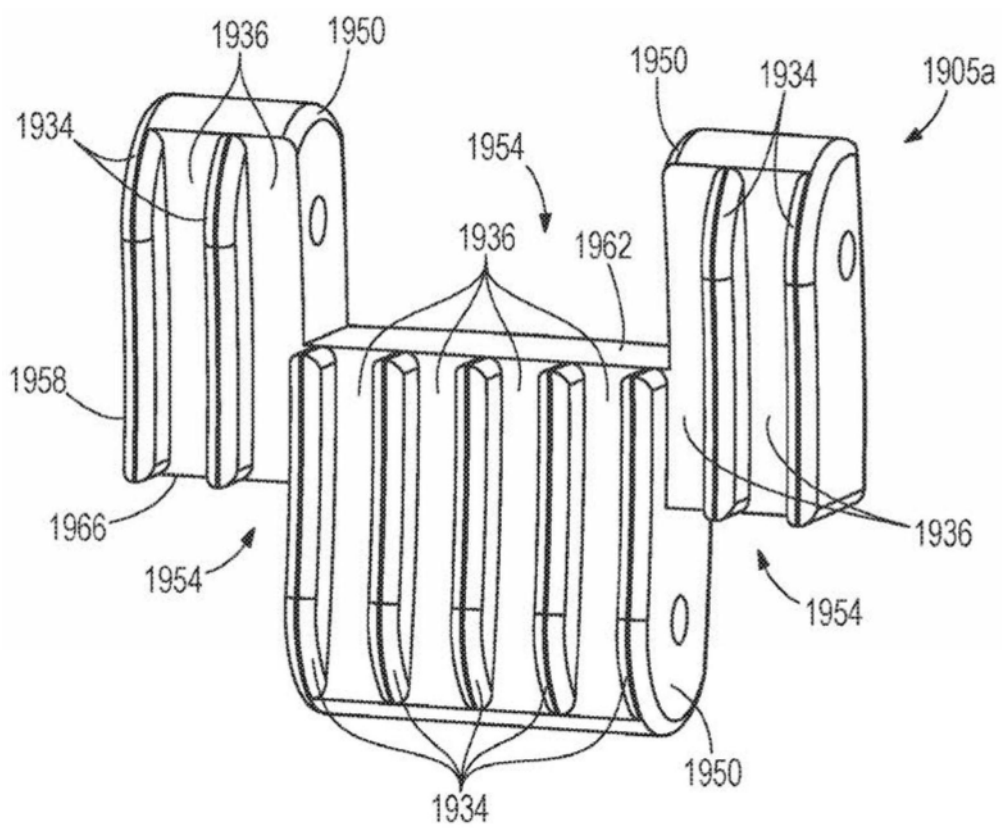


图63

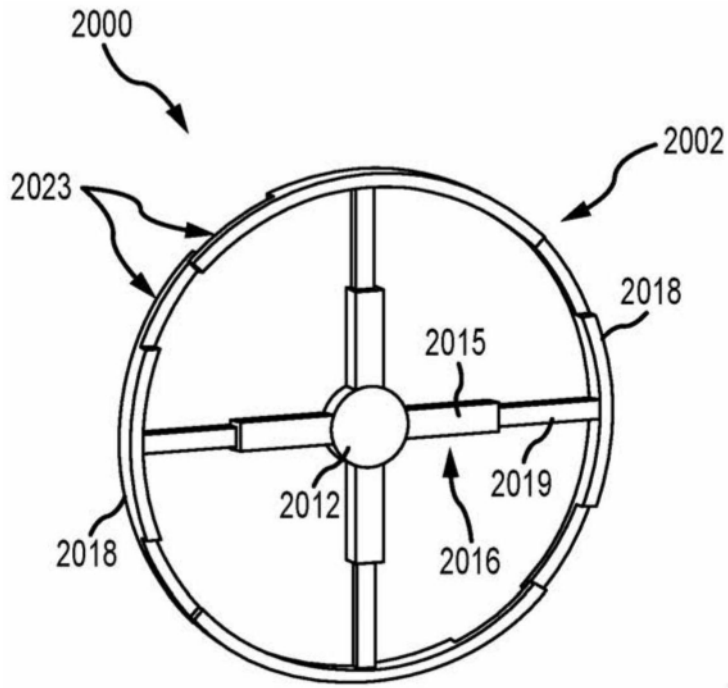


图 64

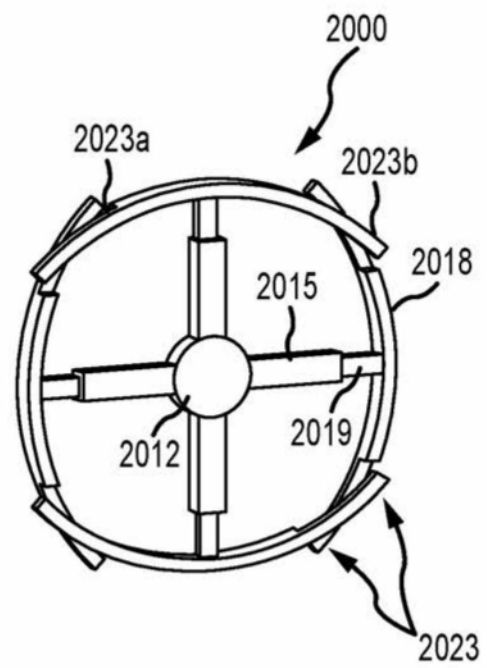


图 65

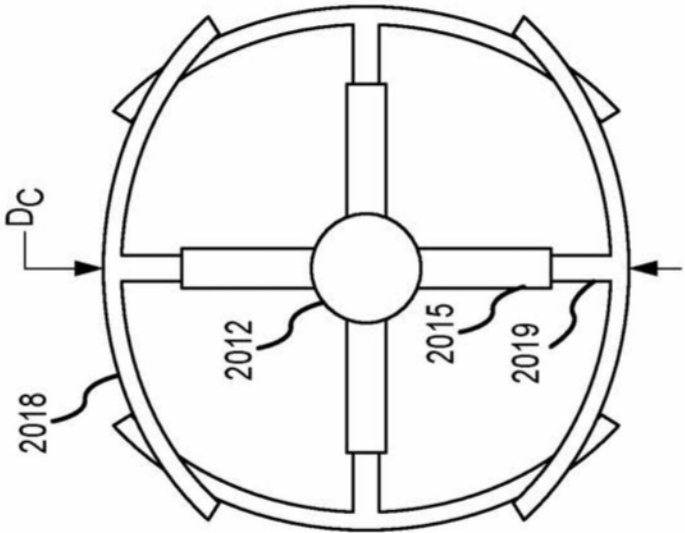


图66

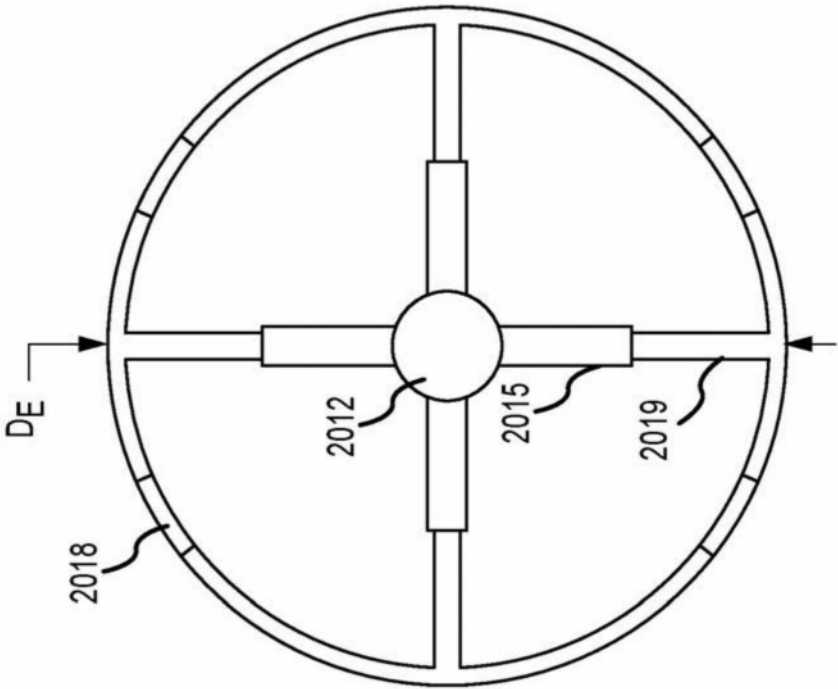


图67

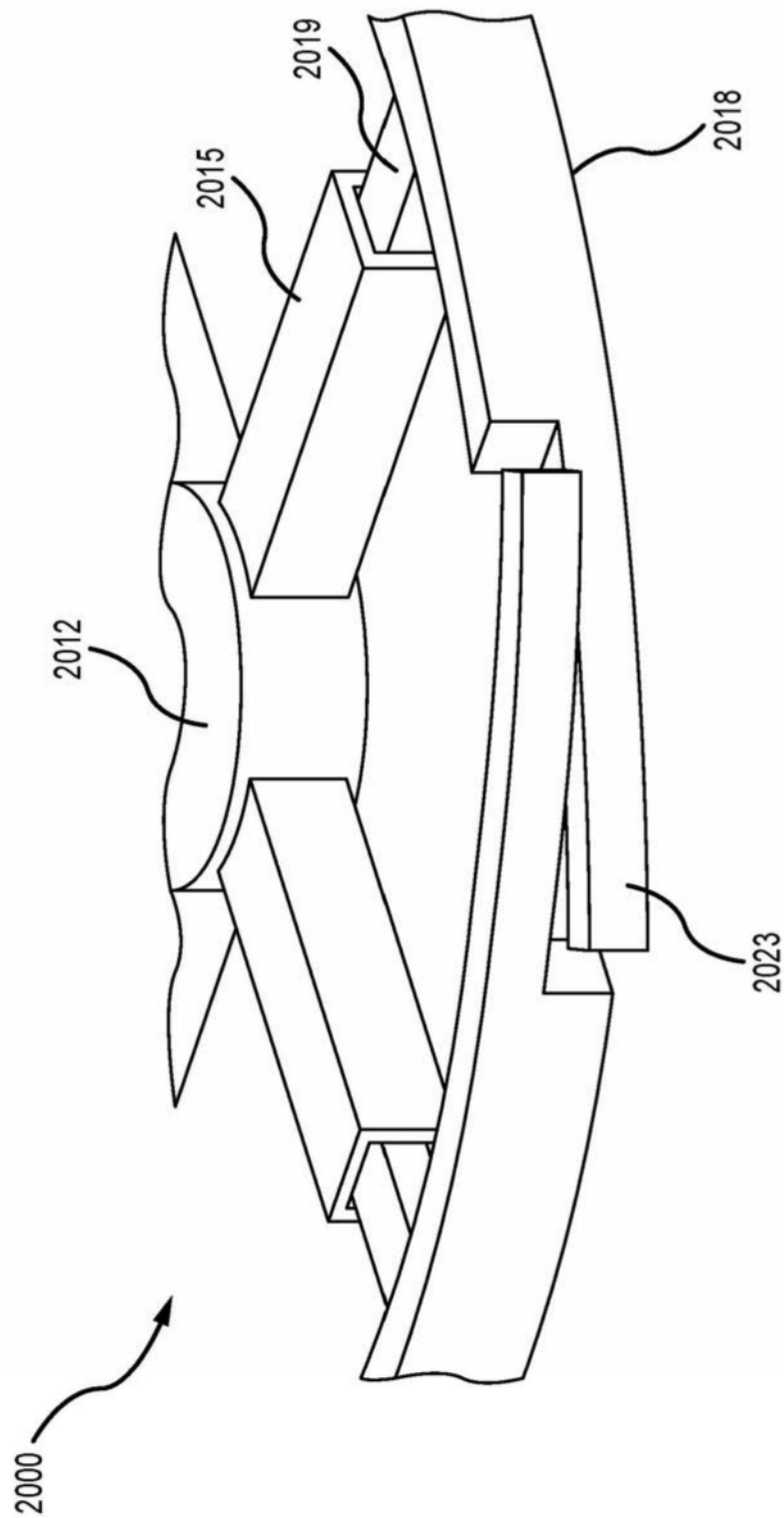


图68

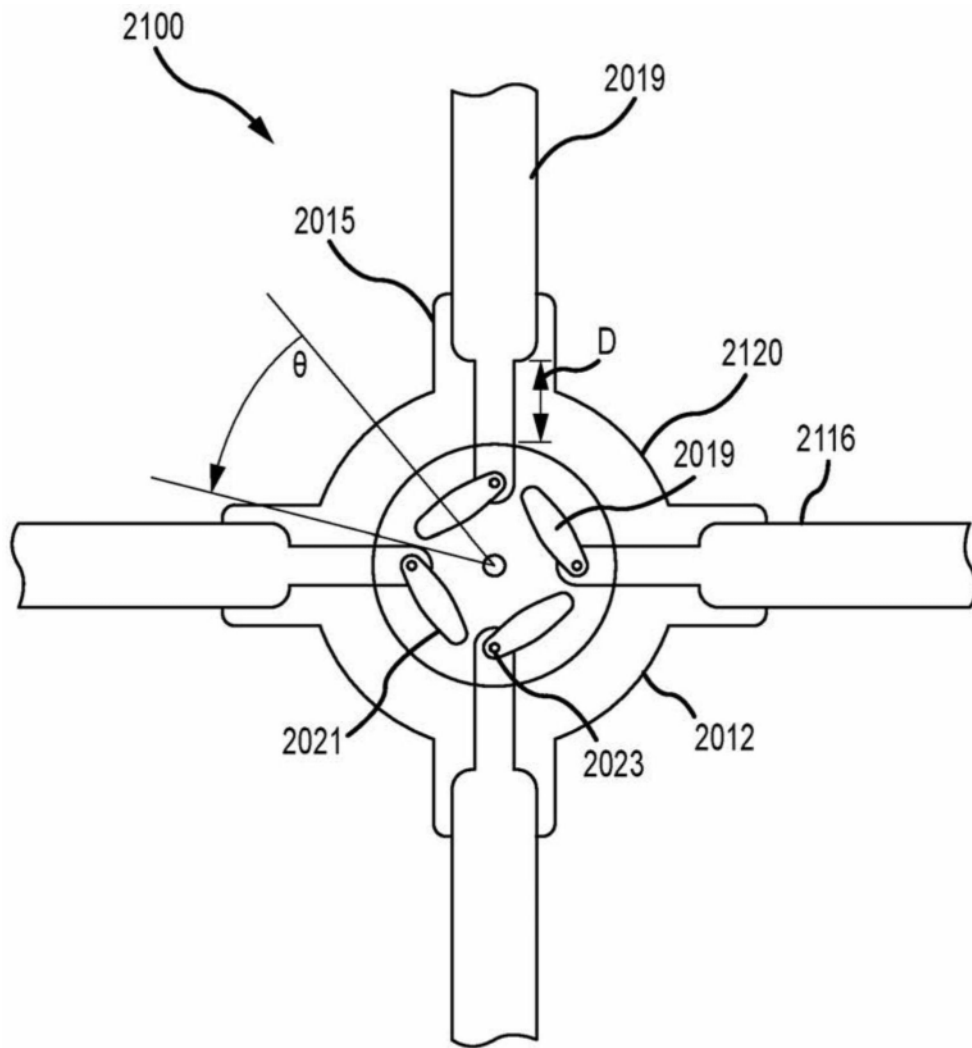


图69

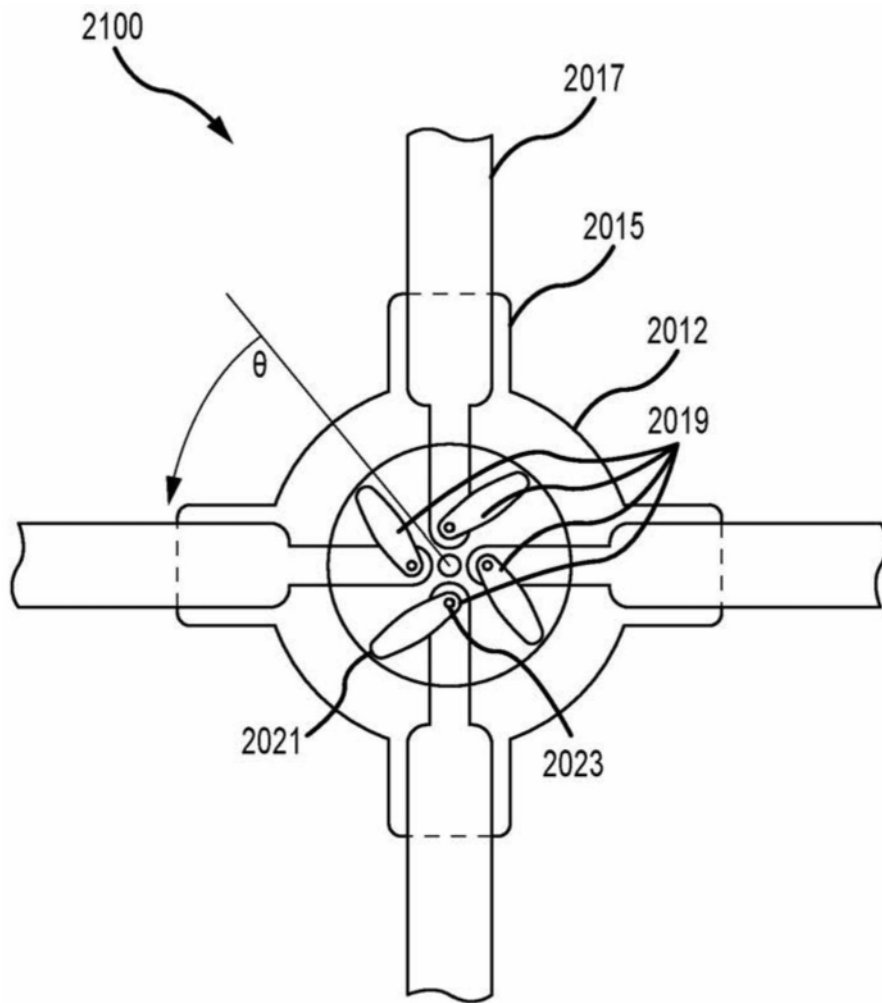


图70

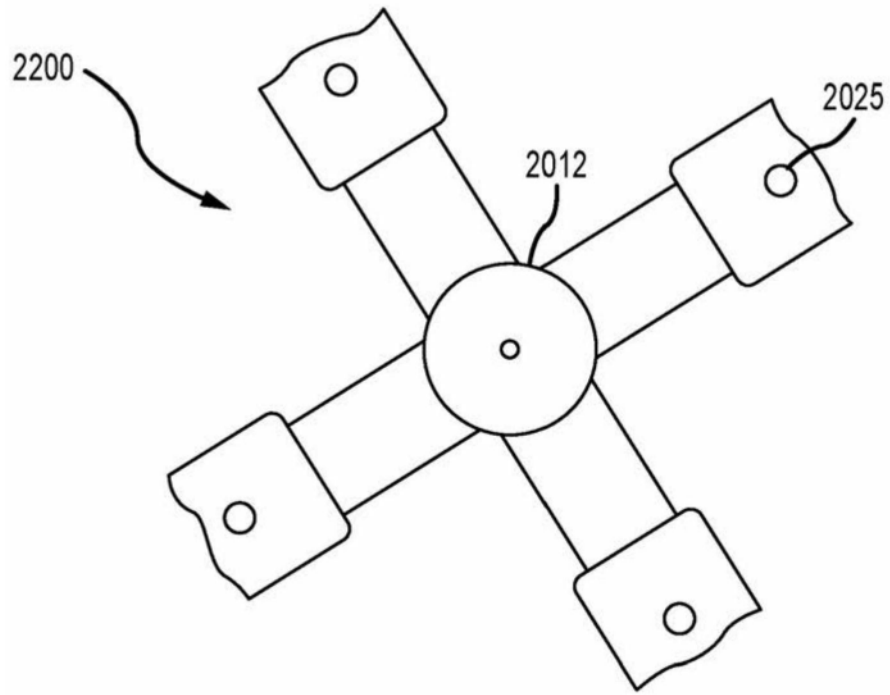


图71A

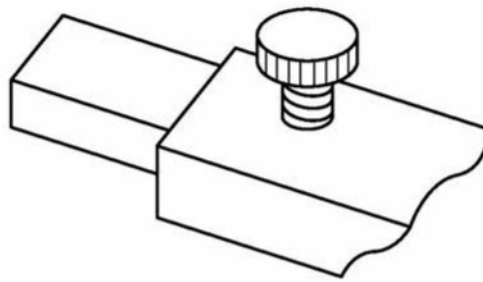


图71B

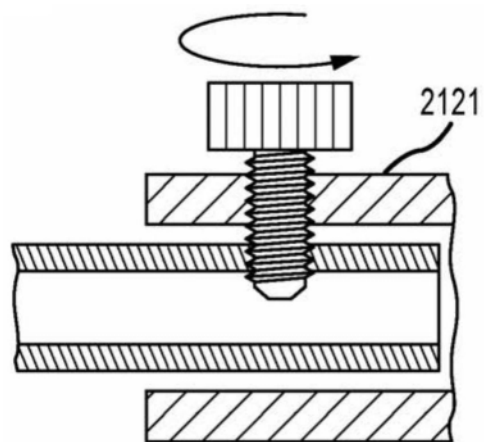


图71C

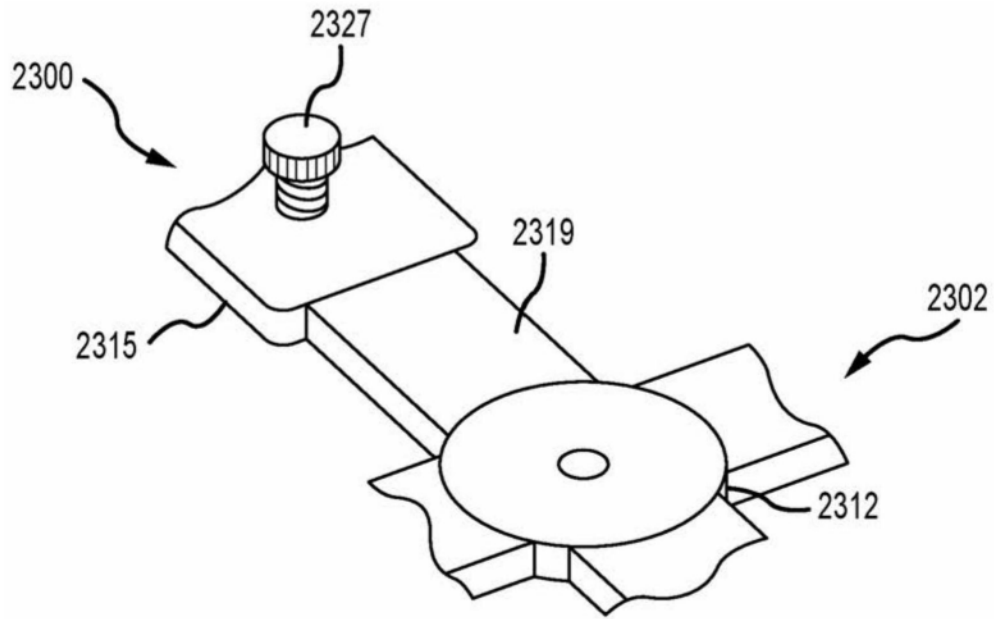


图72A

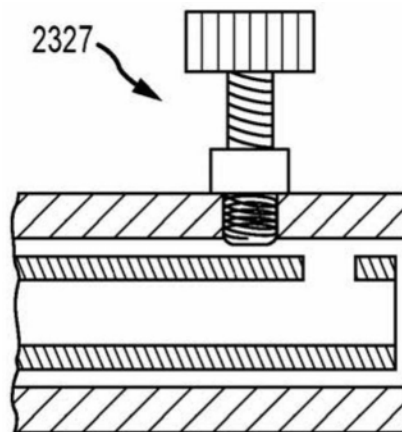


图72B

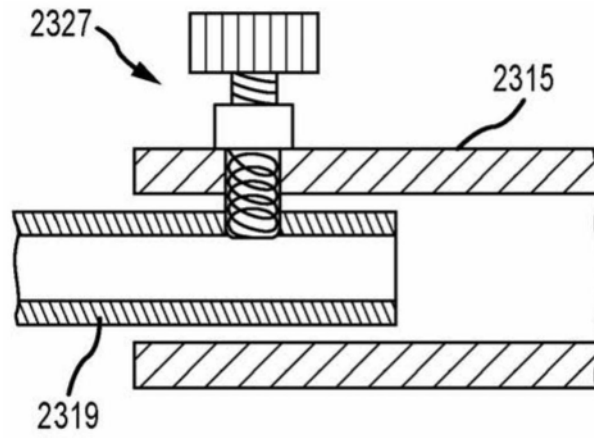


图72C

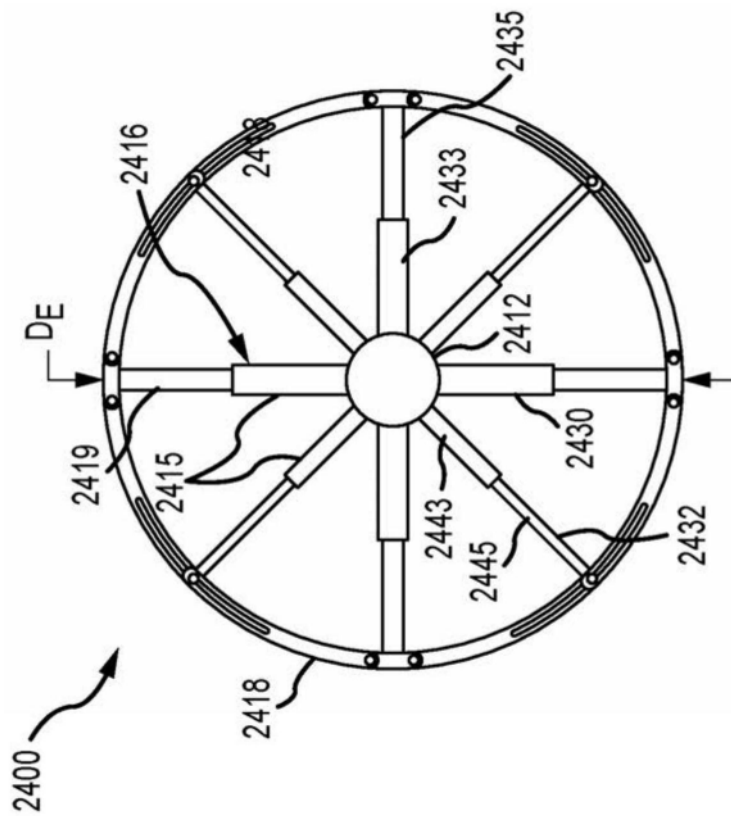


图73

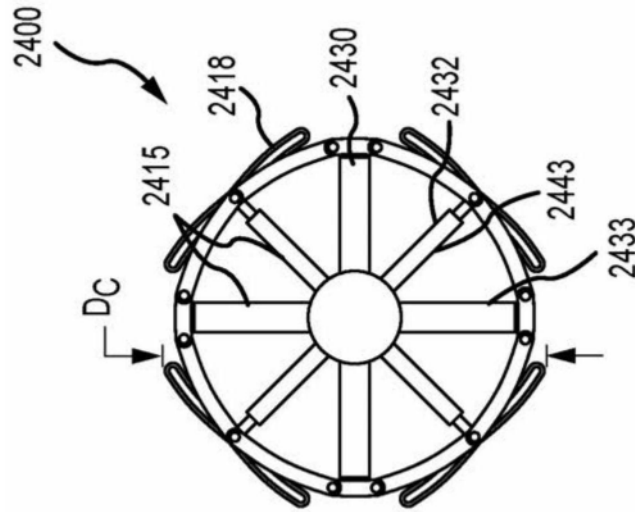


图74

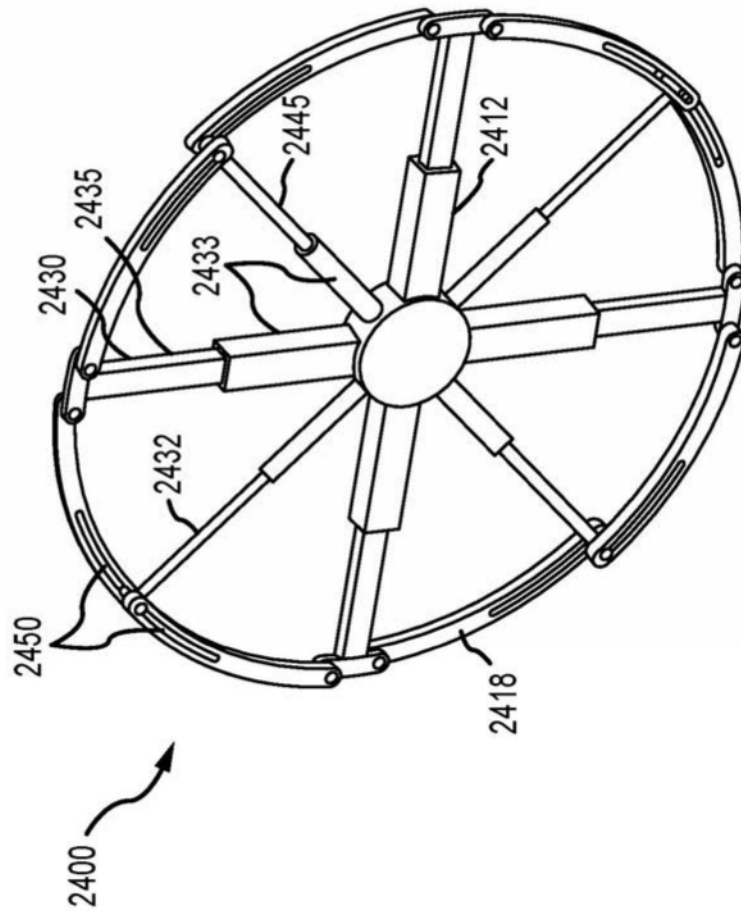


图75

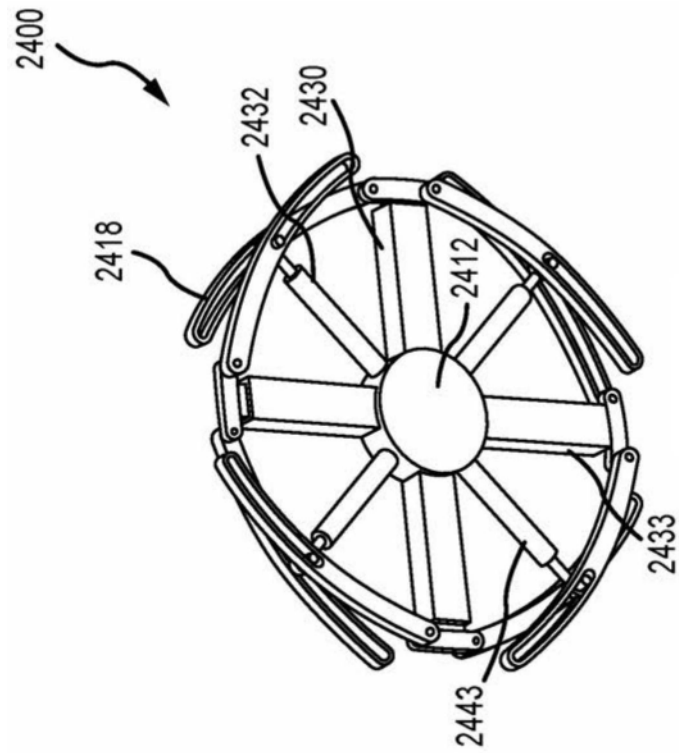


图76

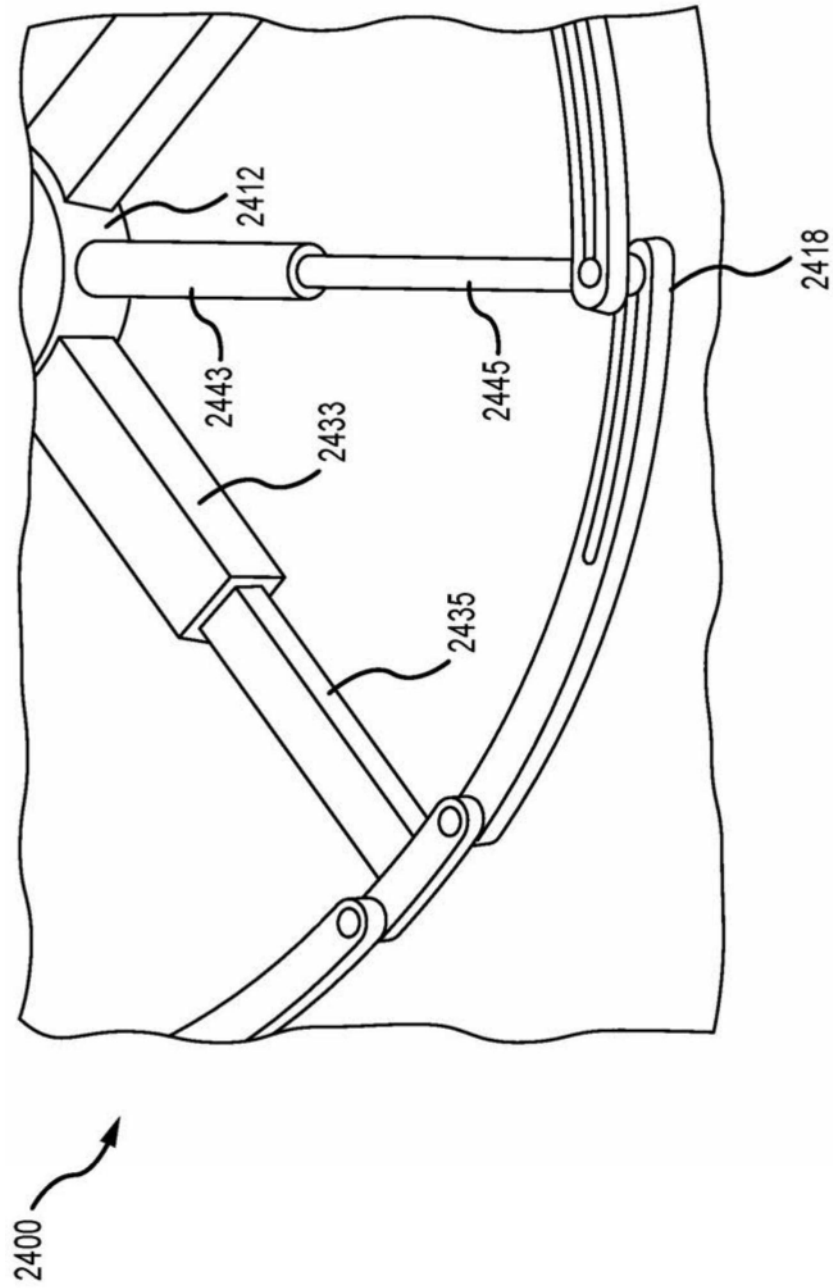


图77

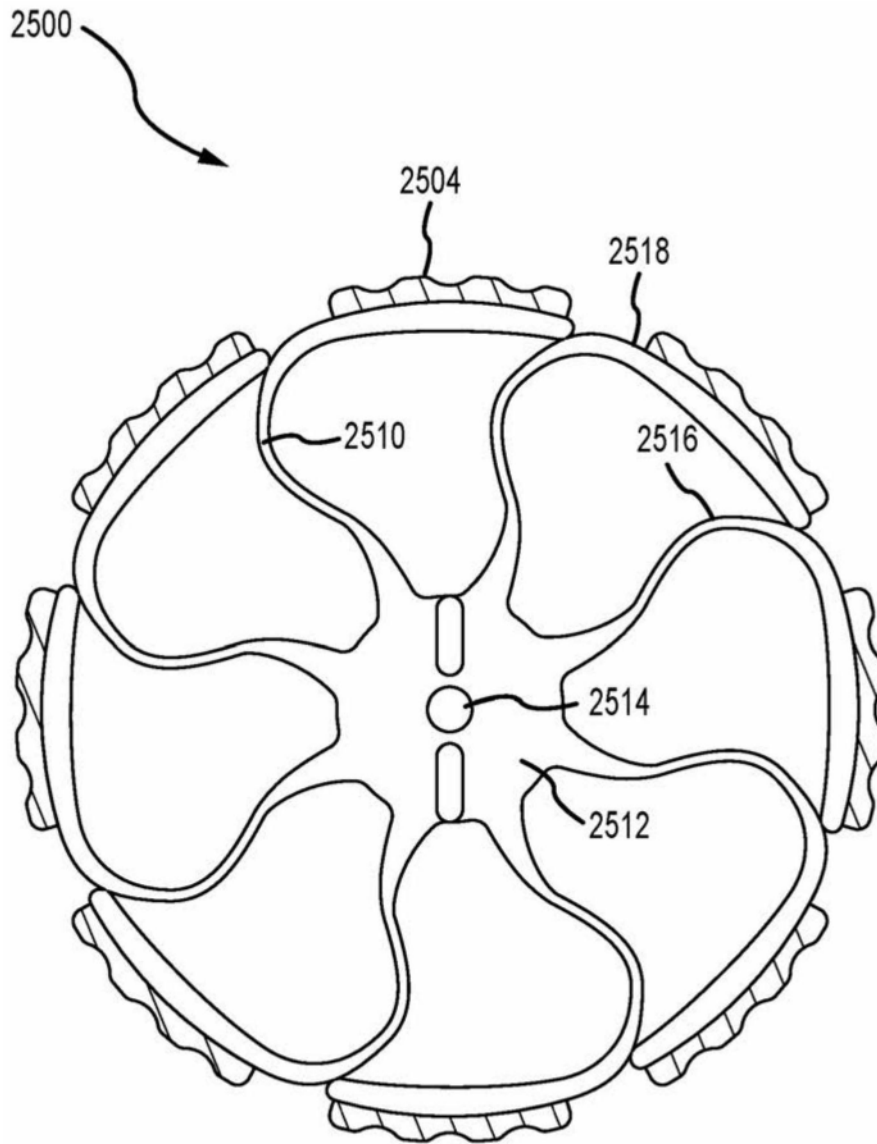


图78

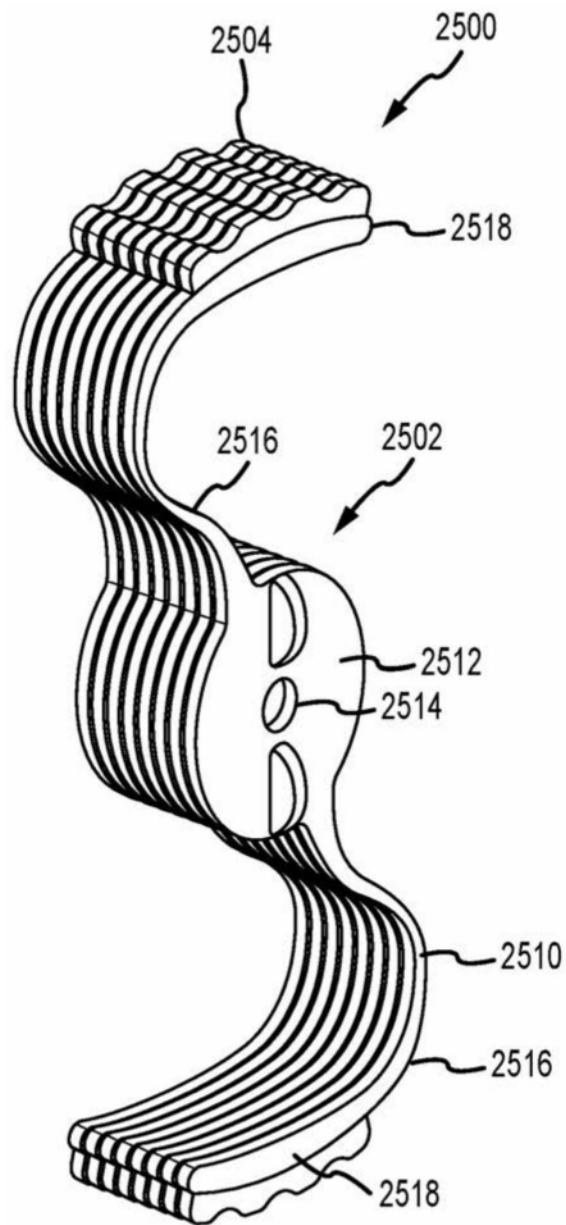


图79

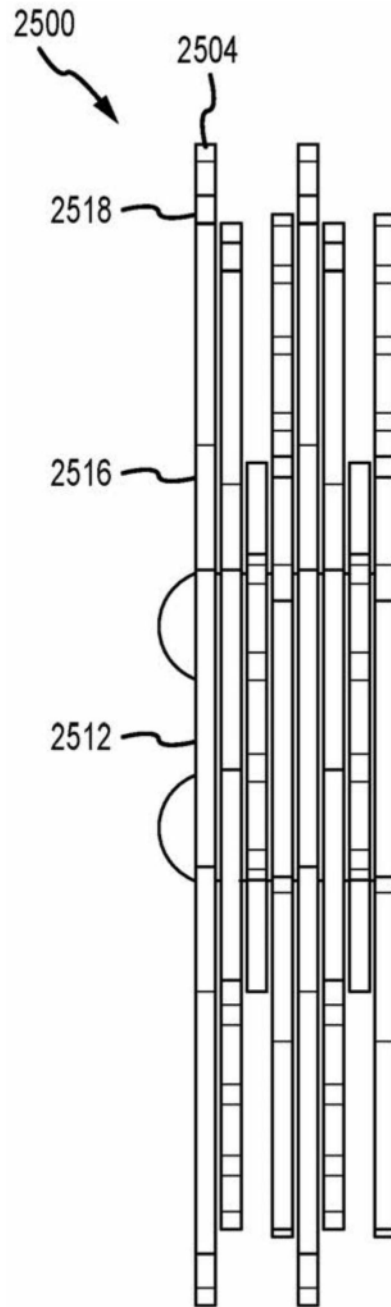


图80