



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103988586 B

(45)授权公告日 2016.11.16

(21)申请号 201280051770.8

(22)申请日 2012.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103988586 A

(43)申请公布日 2014.08.13

(30)优先权数据

61/550,001 2011.10.21 US

61/684,857 2012.08.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.04.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/061398 2012.10.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/130135 EN 2013.09.06

(73)专利权人 雷宁玛斯特公司

地址 美国佛罗里达州

(72)发明人 布鲁斯·A·凯泽

詹姆斯·R·奥尔德姆

约翰·R·巴特尔

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 李静

(51)Int.Cl.

H05F 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1787720 A, 2006.06.14,

审查员 王超

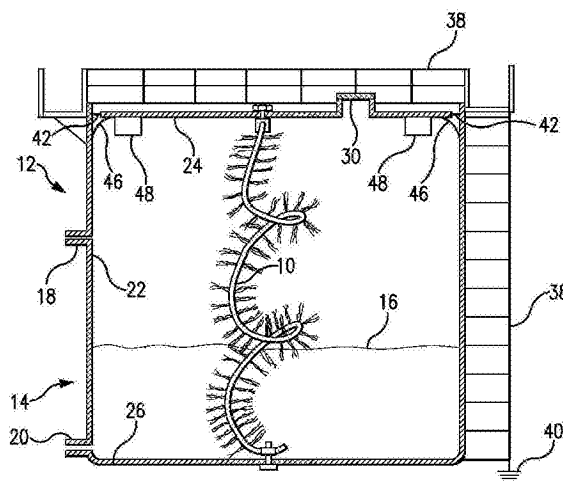
权利要求书1页 说明书14页 附图30页

(54)发明名称

静电消散放泄装置以及用于浮动盖顶罐的
旁路导体的支架

(57)摘要

用于罐组的罐结合系统以及与存储容器一起使用的消散器,包括:接地的导电基底构件;柔性导电媒介体和多个细导电金属线,柔性导电媒介体具有上端和下端,每个细导电金属线均具有近端和终端,细导电金属线的近端与所述柔性导电媒介体相互缠绕以与所述导电媒介体电连接,所述柔性导电媒介体的所述上端与所述导电基底构件电连接;以及多个静电放泄装置,邻近所述罐组的最高点定位并且电结合于所述结合导体。



1. 一种用于浮动盖顶存储罐的接地系统,以组合方式包括:
旁路导体,将所述罐的边缘和所述罐的所述浮动盖顶电互连;
管状支架,所述管状支架包括细长中空结构,所述旁路导体松散地穿过所述管状支架;
以及
托架,用于将所述管状支架连接于所述浮动盖顶。
2. 根据权利要求1所述的接地系统,其中,所述托架包括防止所述旁路导体弄脏罐附属物的单向托架,所述单向托架的位置取决于所述浮动盖顶的位置。
3. 根据权利要求2所述的接地系统,进一步包括缘部托架,所述缘部托架装配于所述浮动盖顶存储罐的上边缘,所述缘部托架包括弧形通道,所述弧形通道支撑所述旁路导体、限定其从所述罐的顶部的弯曲半径,并且防止所述旁路导体弄脏罐附属物。

静电消散放泄装置以及用于浮动盖顶罐的旁路导体的支架

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2011年10月21日提交的序列第61/550001号和于2012年8月20日提交的第61/684857号临时专利申请的权益,每个所述临时专利申请的公开内容均通过引用并入本文。

[0003] 本发明的背景

[0004] 本发明的技术领域

[0005] 本发明涉及用于消散位于结构(诸如存储罐)内的静电荷的静电消散放泄装置(static electricity dissipation drains),以使结构内的静电势的积聚最小化,所述静电势的积聚可能在存储罐内产生电火花。

[0006] 背景技术的描述

[0007] 如在本人先前的专利U.S.4,910,636(该专利的公开内容通过引用结合于本文)中所阐述的,静电消散器已被用来在雷雨期间消散电荷,以便从而使雷击的可能性最小化,否则所述雷击可能由于大地(earth,地球)与大气之间的电势而发生。本人先前的静电消散器包括导电基底构件,导电基底构件具有以均匀的蘑菇形结构从导电基底构件发散的一致的蘑菇形结构的多个细导线。管形基底构件通常固定于待被保护的结构上方的盖顶(roof,顶板)位置处,诸如常规避雷针将被安装的位置处。本人的静电消散器已取得了实质性的商业成功,并已在整个行业被广泛接受。

[0008] 美国专利4,605,814(其公开内容通过引用并入本文)公开了一种雷电制止物,其包括具有多个细导线的缆线,所述多个细导线被收集在缆线的线股内,以便以刷状的方式从其发散。在使用期间,缆线以圆形或其他构造形成,并且围绕在待保护的结构的周边安装。所述多个细导线的终端用于将电子消散到大气中,从而使结构与大气之间的电势差最小化。从而使雷击的可能性最小化。

[0009] 在下列美国专利中公开了类似的消散器(在所述类似的消散器中,细导线被收集在主缆线的线股内),这些美国专利中的每一个的公开内容通过引用并入本文。

[0010]

专利号	名称
U.S. 1,757,172	Aerial (天线)
U.S. 2,631,189	Static Wick Discharger (静电放电刷)
U.S. 3,617,805	Low-Noise Static Discharger Device (低噪音静电放电装置)
U.S. 4,180,698	System and Equipment for Atmospherics Conditioning (用于大气调节的系统和设备)
U.S. 4,605,814	Lightning Deterrent (雷电制止物)
U.S. 5,638,248	Static Dissipator (静电消散器)
U.S. 6,307,149	Non-Contaminating Lightning Protection System (无污染的雷电保护系统)
U.S. 6,369,317	Safer Lightning Rod and Warning System (安全避雷针和警报系统)
U.S. 6,943,285	Bipolar Discharge-Dissipation Lightning Air Terminals (双极雷电放电-消散避雷终端)
U.S. D478,294	Lightning Dissipation Assembly (雷电消散组件)
U.S. D478,295	High Dissipation Discharge Terminal (高消散放电终端)
U.S. D478,525	Point Discharge Dissipation Terminal (点消散放电终端)

[0011] 除了对于建筑物来说需要消散静电以进行雷电保护之外,同样也已知的是存储可燃流体的存储罐也需要雷电保护。公开了用于保护存储罐和其他结构的雷电消散器的代表性专利公开在以下的美国专利中,这些美国专利中的每一个的公开内容均通过引用并入本文。

[0012]

专利号	名称
1,617,788	Device for Preventing Electrical Ignition of Stored Inflammable Fluids (用于防止存储的可燃性流体的电点燃的装置)
1,743,788	Apparatus for Treating Flotant Material (用于处理漂浮材料的设备)
1,974,315	Lightning Protection for Storage Tanks (用于存储罐的雷电保护)
5,694,286	Lightning Protection Device (雷电保护装置)
6,815,606	Bipolar Multi Electrostatic Inducing Discharge-Dissipation Lightning Air Terminals (双极多静电感应的雷电放电-消散避雷终端装置)

[0013] 更具体地,在存储罐(特别是由内衬有绝缘介电材料的玻璃纤维或金属构成的存储罐)的填充期间,已知的是在流体流入液滴与储存罐的内壁之间产生静电荷。还已知的是,随着静电势积聚,可能最终在存储罐中形成电火花,并可能由此导致存储罐中的易燃液体点燃或爆炸。

[0014] 遗憾的是,除了雷电保护之外,还存在对于用于减少存储罐或其它结构(特别是当罐或结构由非导电材料(所述非导电材料诸如为玻璃纤维(例如,玻璃纤维盐水处置(SWD)罐)或内衬有电绝缘材料的金属)制造时)本身内的静电势的静电消散器的尚未被满足的需要。在下面讨论采用Carbon Veil(碳掩盖物,碳纱)、Chains(链)或Conductive Paint(导电漆料)的已知现有技术系统或者由Catenary System(悬链系统)或Early Streamer Emitting System(早期流发射系统)构成的已知现有技术系统。

[0015] Carbon Veil是被织成玻璃纤维罐的导电条带,玻璃纤维罐具有设置在罐的底部附近的接地片。该目的是为了将静电荷从所存储的产品消散到条带上。该系统的缺点是,它向所存储的产品呈现平坦的表面,并且不与所存储的产品直接接触。电荷更容易从小半径电极(radius electrodes,球面电极)而不是从平坦的表面消散到液体中,限制了掩盖物的有效性。如果掩盖物的相邻包裹物不重叠,它呈现出在雷击或接地故障期间在包裹物之间产生电弧的可能性。碳掩盖物不提供结合到罐上的各种电感块。它也不提供避雷终端(避雷针)或通向大地的全尺寸导体。

[0016] Chains(链)(或悬浮在罐中的其他器具)旨在将静电荷从所存储的产品消散到链或其它器具。该系统的缺点是,它向所存储的产品呈现平坦的(弯曲的)表面。电荷更容易从小半径电极而不是从平坦的表面消散到液体中,限制了器具的有效性。链或其它器具不提供结合到罐上的各种电感块。它也不提供避雷终端(避雷针)或通向大地的全尺寸导体。

[0017] Conductive Paints(导电漆料)仅用来涂覆罐的外侧。因此,它不能从所存储的产品消散静电荷。导电漆料可以通过提供用于来自于直接雷击的能量沿罐外部向下的路径而

提供帮助。但是,涂漆表面的面上的这种电流分配是有危害的,因为仅一个或两个接地片在罐的底部处提供用于接地的路径。此外,涂漆表面在用作雷电附着点时将仅略微有效。如果雷电附着于罐,漆料的厚度将可能不足以防止玻璃纤维的熔穿,因为它不满足雷电保护规范要求(NFPA 780-3.6.1.3)。

[0018] Catenary System(悬链系统)由在该地点上支撑一个或多个引线的接地柱杆或接地柱构成。这种类型的系统主要旨在通过拦截否则将可能成为对相导体(phase conductors,相线)的直接雷击的事物而保护电力公用事业公司输配电线路。架空线对来自于罐的流形成没有任何影响,并且因此不会影响对罐的直接撞击的可能性。它们仅旨在“阻碍”直接雷击,将直接雷击拦截和输送到大地。当用于保护罐或其它结构时,该系统不能减轻继发效应电弧形成(所述电弧形成是点燃的主要原因)。事实上,如果悬链系统恰好如所设计地执行并且拦截直接雷击,它通过将雷电能量带到罐基底附近的大地而使罐和附属物上的继发效应电弧形成的可能性最大化。悬链系统对所存储的产品上的静电荷也没有任何影响,不提供结合到罐上的各种电感块,并且不在罐或罐组(tank battery,罐系列)上提供专门设计的避雷终端。

[0019] Early Streamer Emitting System(早期流发射系统)采用了少量的避雷终端(通常是单个避雷终端)来保护延伸的区域。这种类型的避雷终端通过在雷击的流形成阶段的早期发射流而工作。因此,该流将在任何其他流之前到达向下延伸的阶梯形引导部,因而变成优选的雷电附着点。它们通常被标贴有名称,所述名称表示它们通过保持远离直接雷击而保护区域。实际上,事实正好相反。它们将雷电吸引到自身和该地点。因此,雷电将倾向于附着到ESE避雷终端,而不是罐和其他结构。但是,雷电附着不是在该地点处的点燃的主要原因。继发效应电弧形成是点燃的主要原因。由于这些装置将雷电吸引到自身,所以它们实际上恰好在该地点处导致了最大的继发效应的电流,从而引入了(而不是防止了)点燃的主要原因。

[0020] 用于外部浮动盖顶存储罐的雷电保护一直是近年来许多讨论的主题。American Petroleum Institute(美国石油协会)最近对这个主题花了很多的时间和研究,并且已颁布了API 545-Lightning Protection for Hydrocarbon Storage Tanks(用于烃存储罐的雷电保护)。

[0021] 通过背景技术得知,雷击由两部分组成:一个短持续时间的高能量的尖峰,然后接着是一个长持续时间的较低能量的末尾部分。虽然高能量的尖峰是令人印象深刻的,但实际上却是持续时间长的低能量部分是外部浮动盖顶罐中的点燃的原因。

[0022] 更具体地,罐的盖顶漂浮在所存储的产品上的浮箱上。它通过定中心垫座(centering shoes)而定中心于罐壳中。蒸气通过初级密封件和次级密封件而被包含。这些罐传统地配备有柔性不锈钢接地分流器,所述不锈钢接地分流器围绕浮动盖顶的周边以较小间距(frequent intervals,频繁间距)隔开。另外,浮动盖顶通常结合于罐壳,所述罐壳具有从罐壳的顶部沿阶梯延伸到浮动盖顶的接地导体。

[0023] 当雷电击中浮动盖顶、罐壳或者附近时,雷电成为问题。点燃通常不由点燃排放蒸气的雷电通道的热量引起。它是由雷电的继发效应的电弧放电引起的。雷暴是一种带电的云块,在其基底处带有电荷(通常是负的)。该电荷在其下方的地球表面上感应出相反的电荷(通常为正)。当雷电附着于地球表面上的罐或其他物体时,该附着点的电荷显著地且几

乎瞬间地改变。周围的接地电荷涌向雷击点。如果电荷的涌入越过间隙,它可产生电弧。如果该间隙位于浮动盖顶与罐壳的侧部之间、并且存在易燃蒸气的话,则这些蒸气可能点燃。

[0024] 查看该现象的另一种方法是考虑雷电对罐壳的附着。罐壳几乎瞬间地改变电势。与罐壳有点电隔离的浮动盖顶并不改变。浮动盖顶与罐壳之间的电势差必须平衡。除非提供更好的路径,否则可能发生电势均衡电弧放电,再次点燃存在的任何易燃蒸气。

[0025] 目前,大部分外部浮动盖顶存储罐在浮动盖顶的周围配备有柔性的不锈钢接地分流器。这些分流器附接于盖顶上,并且向上和向外弯曲以按压抵靠罐壳壁。它们跨置抵靠罐壳壁,随着盖顶上升和下落而向上和向下。仅当罐是新的并且壁是干净的时,与壁的电接触才是足够的。在多个上下行程之后,罐壁变得被各种有损电气结合的物质涂覆。因为这些分流器的长度短而间距小,所以对于雷击的高能量短持续时间的一部分来说,它们是浮动盖顶与罐壳之间的优选平衡路径。API 545建议采用这些分流器以实现该目的。但是,因为罐壁上的污染,这些分流器倾向于在它们执行其预定的功能时发射一阵火花。由545建议的一种解决方案是重新定位这些分流器,从而使它们浸没在所存储的产品之下,并且在火花源处没有可用的氧气能支持点燃。但是,当盖顶降落时,浸没分流器造成了其他问题。

[0026] 此外,为了应对雷击的低能量、较长持续时间的一部分,API 545建议围绕盖顶周边在浮动盖顶与罐壳之间以不超过100'的间隔安装旁路导体。这些导体在盖顶与罐壳之间提供低电阻结合路径,并且旨在防止由该电流产生的引起点燃的电弧。

[0027] 总而言之,旁路导线解决了雷电放电的较低能量、较长持续时间的一部分,并且从浮动盖顶的边缘到罐壳的顶部简单地附接一定长度的导体是足够的。但是遗憾的是,当浮动盖顶升高和下降时,旁路结合导体必须保持让路(回避,kept out of the way)。一个实施例包括接地卷轴,该接地卷轴类似于用于将燃料卡车结合于飞机的接地卷轴。这种接地卷轴采用平坦的、编织的、镀锡铜条带。该条带提供比圆形导体更低的浪涌阻抗,并且,当条带缩回到卷轴中时,它被按压抵靠条带的内部绕组,有效地缩短了导体的总长度。遗憾的是,接地卷轴的耐用性是有问题的,并且成本昂贵。

[0028] 因此,目前存在对一种静电消散放泄装置的需要,该静电消散放泄装置用于诸如存储罐的结构内部,以消散可能积聚在结构中的静电势,否则该静电势在结构中形成电火花。

[0029] 因此,本发明的一个目的是提供克服现有技术装置的上述不足之处的一种改进,并且提供对静电消散器技术的进步有显著贡献的一种改进。

[0030] 本发明的另一目的是提供一种用于具有固定盖顶或浮动盖顶的存储罐的静电消散放泄装置。

[0031] 本发明的又一目的是提供一种用于由金属、玻璃纤维、塑料或具有内衬的金属构成的存储罐的静电消散放泄装置。

[0032] 本发明的另一个目的是提供一种用于存储罐的静电消散放泄装置,以将所存储的产品以及蒸气空间中的悬浮液滴结合到罐的结合块。

[0033] 本发明的另一目的是提供一种用于存储罐的静电消散放泄装置,以消散所存储的产品以及蒸气空间中的悬浮液滴中的静电荷,从而防止静电荷积聚到易燃的水平。

[0034] 本发明的另一目的是提供从浮动盖顶的边缘到罐壳的顶部的旁路导体,以应对雷电放电的较低能量、较长持续时间的一部分,该旁路导体在浮动盖顶上升和下降时避开。

[0035] 前面已经概述了本发明的一些相关的目的。这些目的应被理解为仅仅是对本发明的其中一些更突出的特点和应用的说明。通过在本公开的范围内以不同的方式应用所公开的发明或修改本发明,可实现许多其它有益的结果。因此,除了结合附图由权利要求所限定的本发明范围之外,本发明的其它目的以及对本发明的更充分理解还可以通过参考本发明的发明内容以及优选实施例的详细描述而获得。

发明内容

[0036] 为了概括本发明,本发明包括一种在诸如存储罐的存储结构内使用的静电消散放泄装置,以使正被存储的产品与结构本身之间积聚的静电电势最小化,从而使结构内的电弧的可能性最小化。

[0037] 更具体地说,本发明的静电消散放泄装置特别适合于用在处理容器中,诸如用在一系列的盐水分离罐内,所述一系列的盐水分离罐由金属、非导电材料(诸如玻璃纤维)或内衬有非导电材料的导电材料制成,以用于在从地面泵送之后将水与石油分离,因此石油可能被分离,并且水(通常是盐水)被注入回地面或以其他方式处置。其他应用包括其他生产、回流和处理罐,存储谷物的升降机、以及用于存储石油和其它流体以及用于存储颗粒物(诸如用于注塑成型的塑料小球)的存储罐(导电的或不导电的)。但是,应当理解的是,本发明的静电消散放泄装置可用在与存储有产品并且在储存罐、容器或其他结构内可能出现引起电弧的静电积聚有关的其他应用中。事实上,再次强调的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本发明的静电消散放泄装置旨在用于导电结构以及填充有导电材料和/或非导电材料的非导电结构中。最后,虽然本发明的静电消散放泄装置具有用于在罐的填充期间减少罐内的静电积聚的特定应用,但是它同样具有保护结构免受内部电弧影响的有益效果,否则在环境大地电荷积聚(该积聚将在附近雷击的情况下自然发生,所述雷击将增加罐内部的电势)时可能发生所述内部电弧。

[0038] 用于实施本发明的最佳方式解决了由静电和雷击所导致的烃存储罐中的点燃的问题,并且考虑到了导致点燃所必需的以下四个条件:(1)产生静电荷,(2)电荷积聚至包含足以导致点燃的能量的易燃水平,(3)点火(电弧)源,以及(4)存储罐中的可燃混合物。下面对这些条件进行讨论。

[0039] (1)静电荷是由正常的罐操作(填充和排空)产生的。使液体流移动通过静止的液体会分离出离子,从而产生电荷。此外,来自于直接雷击或附近雷击的继发效应具有相同的效果。对于缓解这一条件来说几乎无能为力。

[0040] (2)电荷从罐中的液体消散到点和边缘上。即使液体位于钢罐中,电荷也不能消散到钢中,但必须电感耦合。这需要时间,从而允许电荷以比其消散更快速的速度积聚。该条件最可能当开始填充空罐时发生。大多数罐是飞溅填充的。在盐水分离/处置(SWD)罐的情况下,飞溅填充是期望的,以便将液体分成更小的颗粒,从而增强分离。这也增强了静电荷的产生。此外,来自于直接雷击或附近雷击的继发效果以远比电荷可耦合更快速的速度产生电荷。任一机构均可允许电荷积聚到易燃的水平。这是由本发明解决的一个条件。

[0041] (3)点燃源包括位于罐上或位于罐附近的电感块(大金属块),包括阀、管道、舱口、人行道、计量或测量设备等。由于块之间的变松的连接,因而可能在块之间发生碰击,并因此可能产生电弧。这是由本发明解决的另一个条件,因为当将本发明安装在非导电罐上时,

所有块均通过导体电结合在一起,包括将检查舱口(thief hatch,采样孔,观察孔)盖结合于轴环。

[0042] (4)排放或排空罐(和某些维护操作,诸如清洗罐底部中的残留物)吸入环境空气以防止罐坍塌,允许足够的氧气进入罐中,从而产生易燃混合物。对于缓解这一条件来说几乎无能为力。

[0043] 如下面在优选实施方式的详细描述中所描述的,本发明通过控制条件(2)和(3)而解决了允许点燃所必需的潜在条件。

[0044] 更具体地,本发明用于将所存储的产品以及蒸气空间中的悬浮液滴结合至罐的所结合的块,并且用于消散所存储的产品以及蒸气空间中的悬浮液滴中的静电荷,防止静电荷积聚至易燃的水平。

[0045] 在非导电(玻璃纤维、塑料等)的罐上,静电消散放泄装置结合于位于罐上(特别是位于罐的顶部处)的金属块(电感块),其中这种金属块(例如,舱口、盖和其它金属部件)不通过所存储的液体产品结合。所存储的液体产品(至少是半导电的)结合罐的底部处的任何管、阀和其他金属部件,因为它们被浸没或半浸没于液体中。静电荷可在高电阻上被平衡,所以液体是足够导电的以平衡它覆盖或接触的金属块之间的电荷。但是,在罐的顶部处,在没有实施本发明的情况下,所述块未被充分结合来平衡静电荷,从而允许在所存储的产品上方的蒸气空间中的悬浮液滴上的静电荷与阀、舱口、或其他导电装置之间产生电弧。

[0046] 在金属罐上,除了横跨铰接的舱口之外不需要任何结合导体,因为金属块通过罐结构结合。管粘接剂(pipe dope,管涂料)和接合胶带不一定危害该结合,因为存在至少一些金属与金属的接触。

[0047] 本发明还包括一种用于浮动盖顶存储罐的旁路导体的非导电管状支架。该支架通过单向枢转托架而机械地且电气地附接于几乎任何类型的浮动盖顶的周边。旁路导体延伸穿过管状支架,并且进而通过缘部托架而机械地且电气地附接于罐的上边缘。

[0048] 单向托架允许管状支架也可以“旨在”避开(miss)罐附属物,否则其可能弄脏旁路导体。可以根据需要设置引导线,以便当管状支架下放到浮动盖顶的顶部上时使管状支架更准确地避开罐附属物。缘部托架包括弧形通道,所述弧形通道支撑旁路导体,限定旁路导体从罐的顶部的弯曲半径,并且进一步帮助旁路导体避免弄脏罐附属物。同样地,支架的最上端包括弧形通道,因为存在支架的管状部分,所以弧形通道限定旁路导体的弯曲半径。

[0049] 优选地,管状支架的管包围并支撑旁路导体长达稍低于其一半长度。还优选地,管状支架的管包括轻质非导电结构,诸如玻璃纤维或Kevlar(凯夫拉尔纤维)。

[0050] 在代替管状支架的另一个实施方案中,本发明包括具有天然拧转部(natural twist,天然扭曲部)的螺旋形旁路导体,天然拧转部在一端处通过缘部托架连接于罐的上缘部、并且在另一端处连接于浮动盖顶。当盖顶升高时,旁路导体的天然拧转部推动旁路导体进入浮动盖顶的顶部上的卷绕块中。但是,根据本发明,多个球形分隔器沿旁路导体的长度紧固,以便确保当绕线下放到浮动盖顶上或从浮动盖顶放出时绕线不纠缠,并且确保当旁路导体下放到浮动盖顶上或从浮动盖顶放出时旁路导体没有任何部分被卡夹或拧挤在浮动盖顶的外周边与罐壁之间的接合部中。

[0051] 前述已经相当广泛地概述了本发明的更相关的和重要的特征,以便可以更好地理解随后的本发明的详细描述,从而可以更充分地理解本发明对该技术的贡献。本发明的附

加特征将在下文中描述,其形成本发明的权利要求的主题。本领域技术人员应该理解的是,所公开的构思和具体实施例可以被容易地用作修改或设计其它结构的基础,以便实现本发明的相同目的。本领域技术人员还应当认识到的是,这些等同的构造不脱离如所附权利要求中阐述的本发明的精神和范围。

[0052] 附图的简单说明

[0053] 为了对本发明的本质和目的进行更全面的理解,应参考结合附图作出的以下详细描述:

[0054] 图1是本发明的静电消散放泄装置的示意图,示出了其安装在诸如存储罐的结构内的方式;

[0055] 图2A是本发明的静电消散放泄装置经由存储罐的检查舱口从存储罐的顶部的下侧安装的一个方式的局部横截面图;

[0056] 图2B是将本发明的静电消散放泄装置安装于螺纹杆、以便然后从存储罐的顶部的下侧进行安装的另一个方式的局部横截面图;

[0057] 图2C、2D和2E是将本发明的静电消散放泄装置安装于存储罐的检查舱口的带螺纹的螺栓、并然后安装于检查舱口的盖的另一种方式的局部横截面图;

[0058] 图3是存储罐的浮动顶部的、以及当顶部在填充期间向上滑动或在排空期间向下滑动时顶部沿存储罐的内腔被密封的方式的局部横截面图;

[0059] 图4是缆线的横截面图,在本发明的静电消散放泄装置的制造期间,细导线被夹带在所述缆线中;

[0060] 图5是示出具有多个罐的典型罐组的接地的示意性布线图,所述多个罐用于将从地面泵送的油与盐水分离;

[0061] 图6A、6B和6C是接地夹具的立体图、侧视图和顶视图,所述接地夹具用于将电接地部电连接于猫道(catwalk,狭窄通道)和阶梯;

[0062] 图7A、7B和7C是接地夹具的前视图、截面视图和底视图,所述接地夹具用于将电接地部电连接于通风管和其它圆筒形结构;

[0063] 图8A-8D是处于不同罐水平的立体图,其示出了通过单向托架附接于罐的浮动盖顶的本发明的管状支架,并且示出了从管状支架延伸的且通过缘部托架连接于罐的上缘部的旁路导体;

[0064] 图9A-9C是单向托架的立体图,所述单向托架将管状支架的下端和旁路导体的下端连接于罐的浮动盖顶;

[0065] 图10A-10H是缘部托架的立体图,所述缘部托架将旁路导体的上端连接于罐的上边缘;

[0066] 图11是管状支架的上端的立体图,示出了从管状支架延伸的旁路导体;

[0067] 图11A和11B是弧形通道的纵向横截面图;

[0068] 图12是管状支架的另一实施例的局部分解立体图,所述管状支架具有引导线,以用于当管状支架升高和降低时更可控制地引导管状支架的路径;

[0069] 图13A-13D是具有引导件(及其部件)的管状支架的又一实施例的立体图;

[0070] 图14A-14D是具有引导件(及其部件)的管状支架的又一实施例的立体图;以及

[0071] 图15是本发明的另一实施例的示意图,该实施例包括自卷绕旁路导体,所述自卷

绕旁路导体将罐的上缘部和浮动盖顶相互连接。

[0072] 在附图的多个视图中,类似的参考符号表示类似的部件。

[0073] 优选实施例的详细描述

[0074] 参考图1,本发明的静电消散放泄装置10旨在安装在诸如存储罐14的结构12内,以便当通过入口18填充产品16时或通过出口20排空产品时消散罐14内的静电的积聚。

[0075] 更具体地,传统存储罐14包括大致圆柱形的构造,该圆柱形的构造由被顶壁24覆盖并被底壁26支撑的侧壁22构成。在一些存储罐14中,顶壁24是固定的,而在其它存储罐14中,顶壁24漂浮于流体产品16上,以便在经由入口18填充罐时向上移动或在经由出口20排空罐时向下滑动。

[0076] 在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可替换地,罐14可以包括驳船和船舶,所述驳船和船舶具有用于存储易燃或易爆材料的内部罐。

[0077] 本发明的静电消散放泄装置10的竖立端优选地从顶壁24悬置。如图1所示,在浮动盖顶存储罐中,静电放泄装置10的尾端可然后连接于存储罐14的侧壁22或底壁26,以便在罐填充时向上移动或在排空罐时向下移动,其中尾端保持被浸没。

[0078] 如图2A所示,本发明的静电消散放泄装置10可以通过在距离检查舱口30可到达的距离内简单地穿通顶壁24钻出孔28而被安装在存储罐14的顶壁24的下侧中。在打开检查舱口30时,静电消散放泄装置10可以在由安装者抓握其上部的情况下穿过检查舱口而被供入,然后通过钻在顶壁24中的孔28而被向上插入。如图所示,放泄装置10的上端包括带螺纹的凸台32(放泄装置10被夹持于该凸台中),以用于一旦放泄装置通过在顶壁24中的孔28被插回则接收垫圈和带螺纹的螺母34。放泄装置10的下端可以通过夹持于放泄装置10的下端上的端部连接器35L而被夹持于如图1中所示的罐的底壁或侧壁,或者简单地被保持悬置。应注意的是,当顶壁24相对于底壁22向上或向下移动时,放泄装置10的自然螺旋布置允许放泄装置10折叠。

[0079] 如图2B所示,示出了一种用于将静电放泄装置10安装于顶壁24的下侧的替代实施例。具体而言,端部连接器35U被夹持于放泄装置10的上端并且以90°的角度弯曲。连接器35U通过相对的螺母和垫圈37A被固定于杆37的螺纹长度。杆37被插入到孔28并且通过相对的螺母和垫圈28A固定。静电放泄装置10的端部连接器35L可以足够长以便在存储罐14中在存储罐的底壁26上或略高于底壁地悬置,或者静电放泄装置的该端部连接器可以足够长以便一直延伸到存储罐的底壁26并连接于底壁,如针对图2A的实施例所描述的。

[0080] 如图2C、2D和2E所示,本发明的静电消散放泄装置10优选地通过经由检查舱口30的轴环30C的安装螺栓15中的一个而被安装。更具体地,当打开检查舱口30的盖30CC时,其安装螺栓15中的一个可以被移除,并且被丢弃。然后,静电消散器放泄装置10以类似于上面针对图2B所描述的方式通过替代安装螺栓15的杆37而被安装。应注意的是,杆37通过一对相对的螺母和垫圈31而被固定就位。如上所注意到的,放泄装置10的下端可以通过夹持于放泄装置10的下端上的端部连接器35L而被夹持于如图1所示的罐的底壁或侧壁,或者与罐底部接触地或略高于罐底部地而简单地保持悬置。

[0081] 也如图2C、2D和2E中所示,检查舱口轴环30C和检查舱口盖30CC通过柔性导电跨接线36A而一起电接地,所述柔性导电跨接线的一端通过另一个螺母和垫圈33连接于安装在金属杆37的端部上的金属支架39,并且所述柔性导电跨接线的另一端通过夹持式端部连接

器35LL连接于检查舱口盖30CC,所述夹持式端部连接器通过穿过检查舱口盖30CC中的钻孔安装的金属螺栓和螺母30B而电连接于检查舱口盖30CC。

[0082] 也如图1和图2A、2B中所示,放泄装置10的上端32可以经由电接地部36而连接于围绕罐14的猫道和阶梯38,所述猫道和阶梯本身经由接地电极40而电连接到大地的。电接地36也可以连接于入口18和出口20。

[0083] 当与浮动顶壁24一起使用时,如图3所示,应该注意的是,顶壁24通过围绕顶壁24的环形周边形成的环形密封件42而密封抵靠侧壁22的内腔。还应注意的是,传统地,顶壁24由若不然不可浮动在容纳于罐14内的产品的表面上的材料构成,因此传统地,浮箱44被附着至顶壁24的下侧以提供所需的浮力。传统地,环形偏转件46被附着至顶壁24的顶部周边,以在侧壁22的内腔向上和向下滑动,以便使灰尘、沉淀物、雪和其他可能的污染物偏转远离环形密封件42。但是,应当注意的是,偏转件46捕获从包含在罐14内的产品16流动的蒸气,并从而可能形成爆炸性环境。

[0084] 如图2A和2E所示,本发明的静电消散放泄装置10优选地由一长度的缆线48制造,所述缆线的上端被夹持在凸台32或连接器35U中。缆线导线50的线股可从缆线48的平衡物展开,因此大量非常细的消散器导线52可以布置到其余线股52中。随后,被移除的线股50可以重新卷到缆线48上以便牢固地保持消散器导线52,以将消散器导线52完全夹带在缆线内。但是,应当认识到,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,消散器的其它实施例也可满足要求。

[0085] 参考图5,本发明将如上所述的可能会在罐组之中或周围导致燃烧的情况(2)和(3)一起基本上降低或消除了。

[0086] 更具体地说,在非导电性(玻璃纤维)存储罐12的情况下,所有的金属块均与结合导体36电结合。结合导体被结合于罐12的顶部上的通气管60(与罐的实际连接通常是金属)或通气管歧管(如果使用金属管时)(参见细节A),所述通气管或通气管歧管进而结合于与罐12顶上的管道相关联的任何其他金属块。应注意的是,如果使用塑料管道,则导体必须沿管道延伸以实现所需的电连接。

[0087] 如图1和2A所示,结合导体36进而延伸到金属通道38,使得金属通道、支撑件和阶梯(统称为38)被用作结合导体系统的一体部件。在罐的底部处,结合导体被连接于排泄管,并且被连接于碳掩盖物(如果安装有碳掩盖物的话)。利用导电产品管道(如果可获得的话)、或通过导体(如果管道是不导电的话),结合导体进而延伸到卡车加载供应部或注入井。这消除了电弧的任何来源。也可以将用于装载水或油的真空卡车、管道、注入井结合于系统,从而消除了另一个潜在的问题区域。

[0088] 如上所述,罐中静电放泄装置10被安装在每个罐12中。优选地,放泄装置的尺寸形成为约等于罐12的高度。连接器优选地安装在静电放泄装置10的底端处(主要是为了防止其散开),并且其恰恰悬置在罐12中。长度优选地足够短,从而它不会在阀或其他罐器具中变得污脏。它通过专用的钻孔、或通过现有孔而必须机械地固定于罐的顶部(优选地检查舱口轴环中的螺栓被替换为静电放泄装置顶上的支架)。然后,它被电结合于上述导体系统。这使存储罐中的存储产品达到与该地点的其余部分相同的电势。

[0089] 应注意的是,当被安装在回流罐12中时(其中流体以较高的体积或速度注入),放泄装置10的两端优选地固定,以防止当填充罐12时在放泄装置10的端部周围的过多搅打,

其中放泄装置的一端结合于填料管或支撑角板。在导电、固定的盖顶的罐的情况下,除了检查舱口柔性跨接线(其如上所提及地安装)以外,罐钢提供了所有的罐上结合。在罐的基底处,位于非导电管道上的导体被安装,结合卡车加载或注入井。另外,如上所述,罐中的静电放泄装置10被安装在每个罐12中,以使所存储的产品达到与该地点的其余部分相同的电势。应注意的是,放泄装置10也电连接于罐区周围的金属猫道,所述金属猫道进而电连接于大地,以用作用于整个系统的接地母线。

[0090] 在浮动盖顶存储罐的情况下,结合部由制造商以浮动盖顶与罐壳体壁之间的分流器的形式提供。最新的版本API 545——Lighting Protection for Hydrocarbon Storage Tanks(用于烃存储罐的雷电保护)将需要以浮动盖顶罐与壳体壁之间的导体的形式的、以不超过100'的间隔安装的附加结合部。罐中静电放泄装置被安装作为这些导体。在这种情况下,放泄装置必须比罐的高度长大约20%,并且必须以这样的方式被固定于浮动盖顶以及罐的底部或底部附近的侧部,所述方式即,放泄装置不干扰罐的操作或维护。

[0091] 为了将结构雷电保护结合到系统中,流延迟类型的避雷终端(避雷针)(见细节A、B和C的消散器62、64和66)位于罐或罐组和相关联的走道扶手的顶上。避雷终端布局应符合NFPA 780(美国雷电保护标准)的要求。

[0092] 为了提供用于避雷消散器62、64和66以及结合导体26的电结合的方便装置,可采用图6和7的专门构造的接地夹具100和120。

[0093] 更具体地,图6A、6B和6C的接地夹具100包括金属底板101,大致U形的金属柄轴102的一端焊接于所述金属底板。金属螺母103以与底板101对准的方式焊接于柄轴构件102的另一端。然后,螺栓104可穿过螺母103,以便夹紧被夹持在底板101与螺栓104的端部之间的结构。缆线托架105通过安装于被焊接到基板101的下侧的另一螺栓107上的螺母106而被安装于底板101的下侧,从而允许结合导体26被电气地和机械地紧固于夹具100。应注意的是,此夹具100特别适合于将结合导体26电气地和机械地连接到猫道和阶梯38的各种“平坦”的部件。

[0094] 图7A、7B和7C的接地夹具120包括大致U形的通道121,该通道具有通过该通道定位的相对孔122,以用于容纳C形夹具123的相对螺纹端部。螺母124螺纹连接到C形夹具123的相对端上,以允许它被电气地和机械地夹持到大致圆柱形物体(例如填充和通气管60)上。大致U形的通道121的侧部可以包括弧形切口125,以用于通风管60周围的更紧密配合。为便于由结合导体26容易地接地,C形夹具123的相对端部中的每一个均包括由螺母124保持就位的缆线托架126。

[0095] 此外,为便于避雷终端的连接,夹具120包括围绕孔128焊接于U形通道121的一侧的内表面的带螺纹的螺母127以及围绕另一孔130焊接于U形通道121的内底表面的另一带螺纹的螺母129。应注意的是,所形成的角度是90度,使得通过简单地将避雷终端安装到合适的螺母127或129(其是垂直定向的)中,避雷终端可以被竖直地定位,而与夹具120本身的定向无关。

[0096] 接地可以通过连接到罐组的钢罐的固有自接地部、从动接地棒(特别地位于阶梯的基底处以用于人员安全)、接地床、均衡器等提供。

[0097] 参考图8A-8D,本发明还包括管状支架210,旁路导体212穿过该管状支架,所述旁路导体在其下端212L处连接至浮动盖顶214,并且在其上端212U处连接至罐218的上边缘

216.优选地,管状支架210由轻质、不导电的材料(诸如玻璃纤维或Kevlar)构成。优选地,旁路导体212是由大量细导线(诸如将在传统焊接缆线中所发现的)构成。

[0098] 参考图9A和9B,管状支架210的下端210L通过单向枢转托架220而机械地附接于浮动盖顶214的周边。更具体地,单向托架220包括基板222,基板具有四个角部孔224,以允许其通过螺纹紧固件或类似物而被机械地连接到浮动盖顶214。一对相对的直立凸缘226被焊接于基板222以便向上延伸,以用于接收具有一对相对的耳部228E的倒U形连接器228,所述一对相对的耳部装配在相应的凸缘226之间。螺栓230延伸通过凸缘226和耳部228E中的对齐的孔,以在凸缘与耳部之间形成枢转连接。

[0099] 管状插座232焊接于U形连接器228的平坦部分,以用于接收管状支架212的下端212L。插座232优选地具有槽232S并且包括张力紧固件232F,以便允许在管状支架212的下端212L周围进行紧固,以机械地将管状支架的下端固定在插座232中。

[0100] 应注意的是,凸缘226与耳部228E之间的枢转连接确保了管状支架210可仅在一个弧中枢转(即,单向的),从而限定了管状支架210沿着该弧的单向枢转。以这种方式,基板222可以以一定向紧固于浮动盖顶214,以便在管状支架210从当浮动盖顶214处于其最高位置处时(例如,罐218是满的)的其大致水平的位置(参见图8A)枢转到当浮动盖顶214处于其最低位置处时(例如,罐218是空的)的其倾斜向上位置(参见图8D)时避开可能存在于盖顶214上的任何直立突出物。

[0101] 仍参考图9A和9B,旁路导体212穿过管状支架210、然后穿过形成在U形连接器228的平坦部分中的孔(未示出),以进而通过眼孔形夹持连接器和螺栓(未示出)被机械地和电气地连接浮动盖顶214。

[0102] 如图9C中所示,U形连接器228的耳部228E的优选实施例包括通过平坦部分形成的偏移孔228H,并且其中一个细长耳部228S具有通过该细长耳部形成的细长槽228S。偏移孔228H和细长槽228S的目的是用于增加旁路导体212的弯曲半径,以便当旁路导体穿过U形连接器228时使擦伤(chaffing)最小化。缆线夹具228C附接于另一细长耳部228S,以将旁路导体212牢固地保持在U形构件228中,从而向旁路导体212提供一些应变消除。

[0103] 现在参考图10A-10D,包括大致倒U形部的缘部托架234被设置成装配在罐218的上边缘上,并且通过带螺纹的螺栓236而电气地且机械地连接于罐218的上边缘,所述带螺纹的螺栓穿过位于U形缘部托架234的腿部中之一的孔。

[0104] 旁路导体212的上端212U被剥离了任何绝缘部并且设置有夹持眼孔状连接器238,所述夹持眼孔状连接器的眼孔通过带螺纹的螺栓240而机械地且电气地连接于U形缘部托架234的平坦部分。缆线夹具234C连接于U形部,以将旁路导体212牢固地附着于该U形部并且提供附加的应变消除。

[0105] 缘部托架234包括向下延伸的弧形通道242,该弧形通道支撑从缘部托架234延伸的旁路导体212。弧形通道242的半径限定了并因此限制了从罐218的顶部延伸的旁路导体212的弯曲半径。通道242的端部可焊接于缘部托架234,或者通过缆线紧固件244而简单地连接于与眼孔连接器238相邻的旁路导体212。

[0106] 图10E-10H示出了缘部托架234的可替换实施例,其被设计成容纳罐218的不同上边缘(上边缘以粗体示出)。

[0107] 应注意的是,当缘部托架处于其最上部位置中时,缘部托架234可以与管状支架

210的上端210U对准的方式沿罐218的边缘定位,从而防止了旁路导体212弄脏任何罐附属物。

[0108] 参考图11,应变消除件246设置在管状支架210的最上端部210U处,以便因为存在管状支架210而减少旁路导体的任何擦伤。

[0109] 为了增加应变消除保护、并为了在确定旁路导体212的向上弯曲半径的同时提供对旁路导体的更多引导,可在管状支架210的最上端210U处设置另一弧形通道250。更具体地,参考图11A和11B,弧形通道250包括一系列非导电矩形管段252,所述一系列非导电矩形管段通过相应系列的非导电性U形段254而互相连接,所述相应系列的非导电性U形段由延伸通过矩形管段252/U形段254的相应重叠端部的相应系列的铰链销256而枢转地连接。重要的是,铰链销256从弧形通道250的中心线偏移以限定通路,该旁路导体212穿过该通道。还重要的是,铰链销256的偏移定位限制了相邻段254/256的相对枢转,从而限定由于边缘254E邻接抵靠矩形管段254而导致弧形通道250可以被弯曲成的最小直径。最后,如图11A中所示,弧形通道250可被插入到管状支架210中并通过带螺纹的紧固件210F或类似物固定在管状支架中。

[0110] 可替换地或除了弧形通道250之外,半刚性的柔性导管的一段可从管状支架210的上端210U延伸,以提供应变消除以及提供对旁路导体212的引导。

[0111] 管状支架210的另一实施例包括拉线(guywire,牵索)支撑的柱杆结构260。在该实施例中,管状支架210包括通过柱杆延伸部适配器266相互连接的柱杆262和柱杆延伸部264,柱杆和柱杆延伸部中的每一个均由非导电材料制成。

[0112] 为了允许柱杆262的枢转,柱杆的最底端连接于柱杆接收器组件268。柱杆接收器组件268包括铰链管接收管272,以用于可转动地接收铰链管270。铰链管270通过一系列共线地对准的铰链管接收管274而可旋转地连接于浮动盖顶214,所述一系列共线地对准的铰链管接收管安装于连接到安装垫280(该安装垫附着于浮动盖顶214)的枢转支架276。

[0113] 拉线管282连接于铰链管270的相对两端。相对的非导电拉线284从拉线管延伸到柱杆延伸部适配器266,从而对柱杆262/264提供侧向支撑。

[0114] 如图13A-13D中所示,为了增加支撑,每个管托架276可通过提供四个垫280而更刚性地连接于浮动盖顶214。此外,为了提供用于柱杆262的纵向支撑,纵向非导电拉线286可沿柱杆的纵向长度设置并且由张紧器288张紧。最后,如图13B中所示,柱杆262/管状支架210的上端210U可装配有非导电弧形通道250,以限制旁路导体212的弯曲半径。

[0115] 如图14A中所示,一些浮动盖顶212的周边设置有由三角形框架292支撑的膝高(膝部高度的,knee-height)壁290,以在壁290与罐的内部之间限定一空间,以捕获发生火灾时释放的阻燃泡沫。这些“泡沫”壁290可由本发明使用以支撑本发明的拉线实施例。

[0116] 更具体地,如图14A和14B中所示,管274可被焊接于托架276,然后,该托架进而被螺栓连接于三角形框架292的角形构件。如图14C和14D中所示,中心托架276可设置有可调节止挡部294,以限制柱杆262/管状支架210的向后行程,从而防止它接触罐218的内侧。

[0117] 作为对管状支架210的替代,在另一个实施例中,本发明包括具有天然拧转部的螺旋形旁路导体212,天然拧转部在一端处通过缘部托架234连接于罐218的上缘216、并且在另一端处连接于浮动盖顶214。当盖顶214升高时,旁路导体212的天然拧转部推动旁路导体212进入浮动盖顶214的顶部上的卷绕块中。多个球形分隔器300沿旁路导体212的长度紧

固,以便确保当绕线下放到浮动盖顶214上或从浮动盖顶放出时绕线不纠缠,并且确保当旁路导体212下放到浮动盖顶214上或从浮动盖顶放出时旁路导体212没有任何部分被卡夹或拧挤在浮动盖顶214的外周边与内罐壁之间的接合部中。

[0118] 本公开包括包含在所附权利要求书的公开内容、以及前面描述中的公开内容。虽然该发明已经以其具有一定程度的特殊性的优选形式进行了描述,但应理解的是,本公开的优选形式已仅通过示例的方式进行,并且可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对构造的细节以及部件的组合和布置进行多种改变。

[0119] 现在,由于已经对本发明进行了描述,本发明要求保护的内容如所附的权利要求。

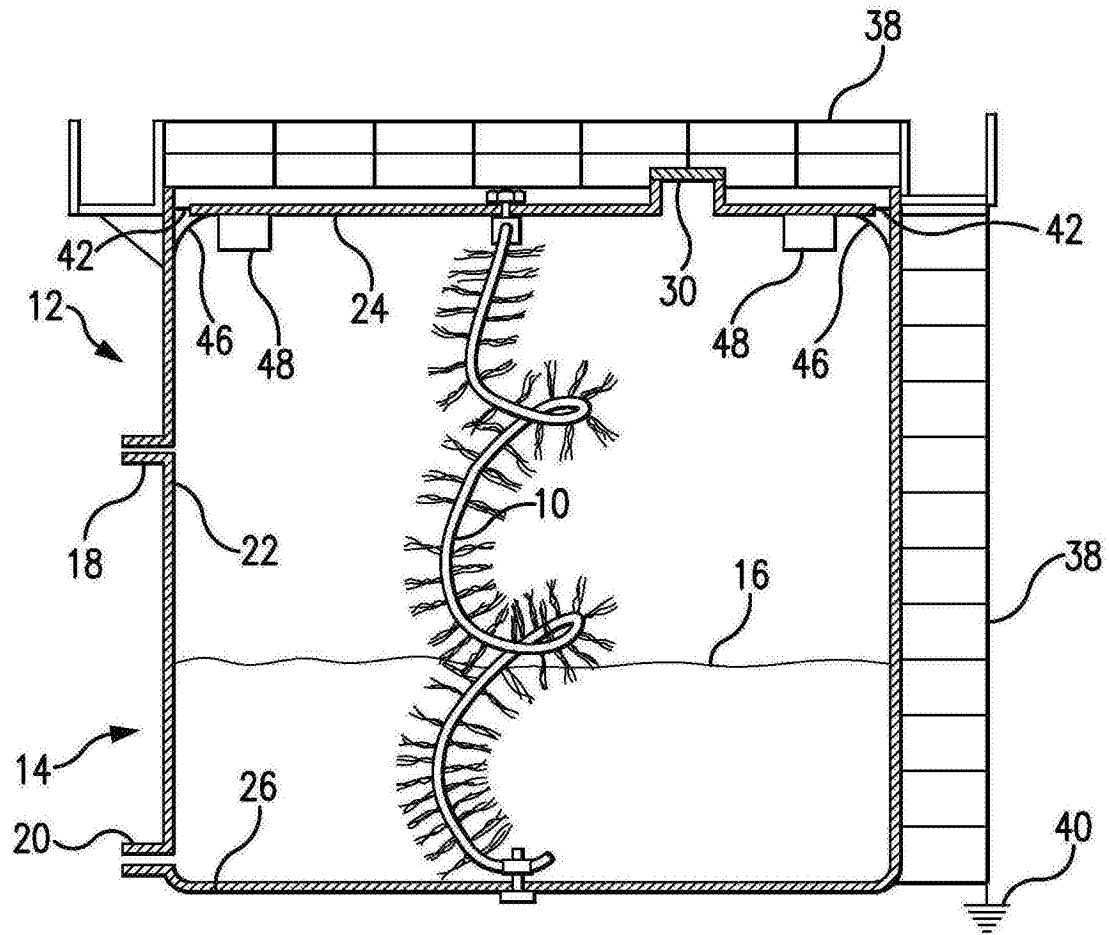


图1

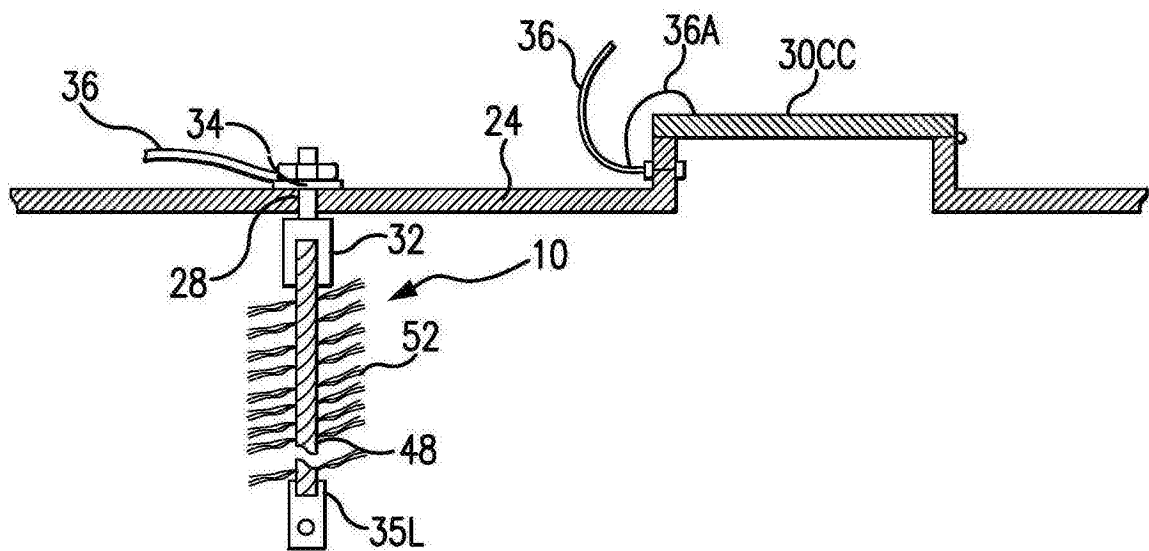


图2A

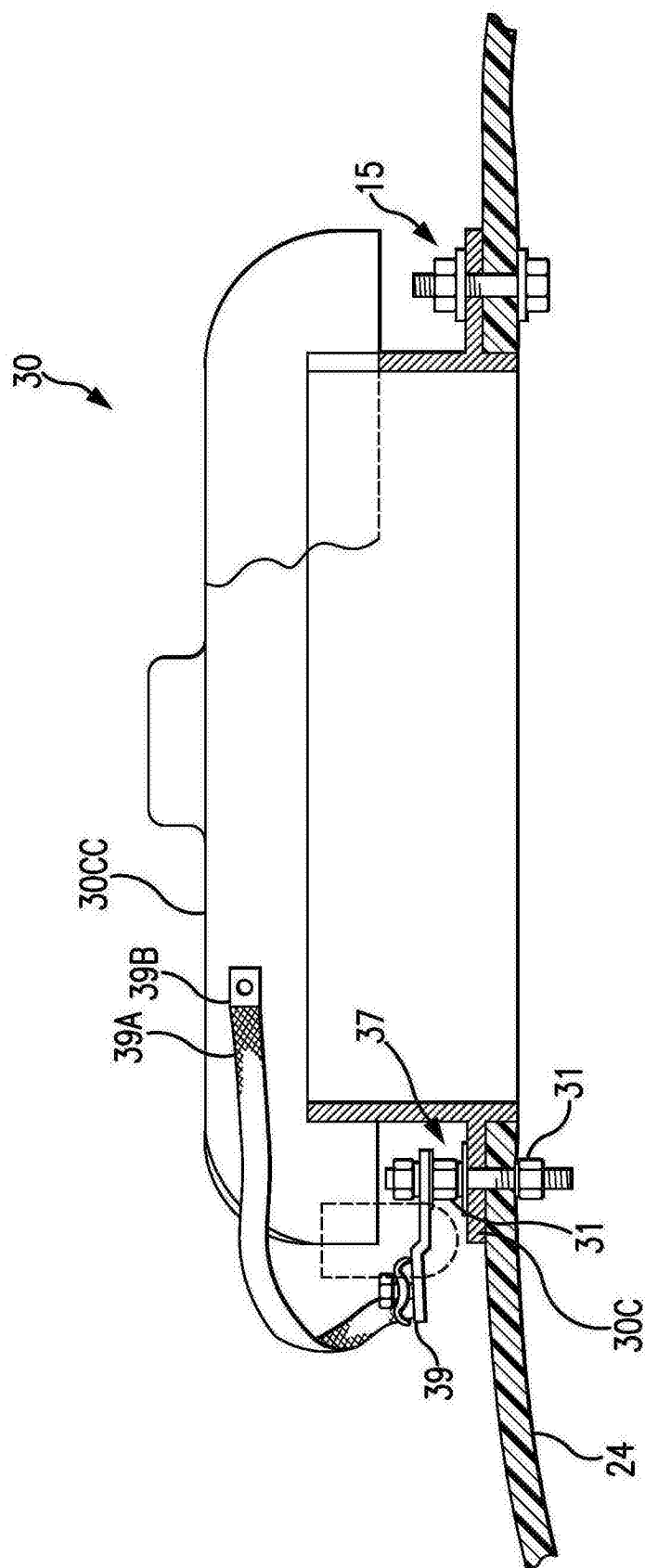


图2C

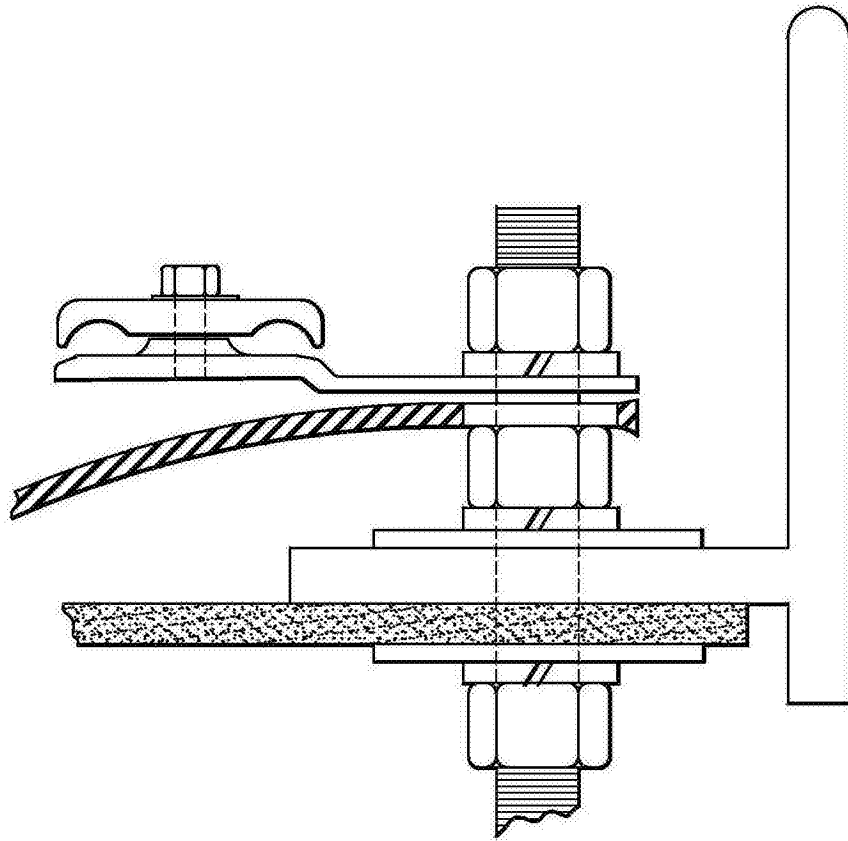


图2D

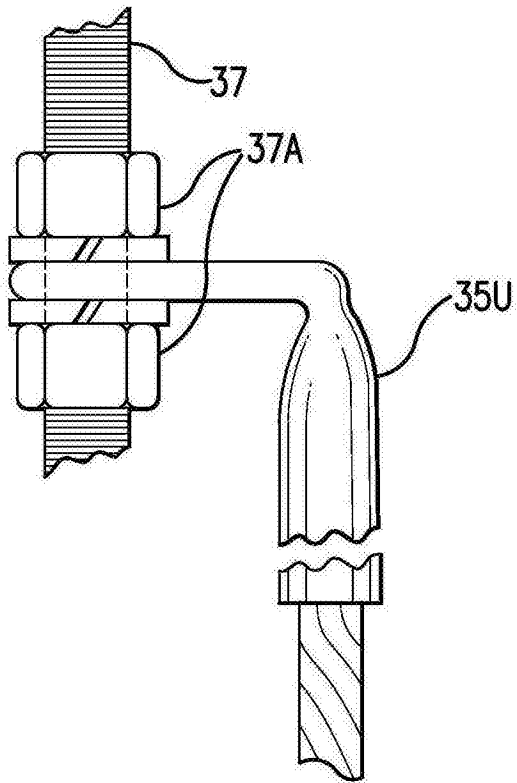


图2E

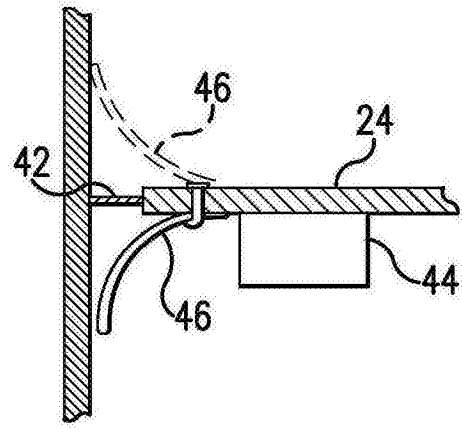


图3

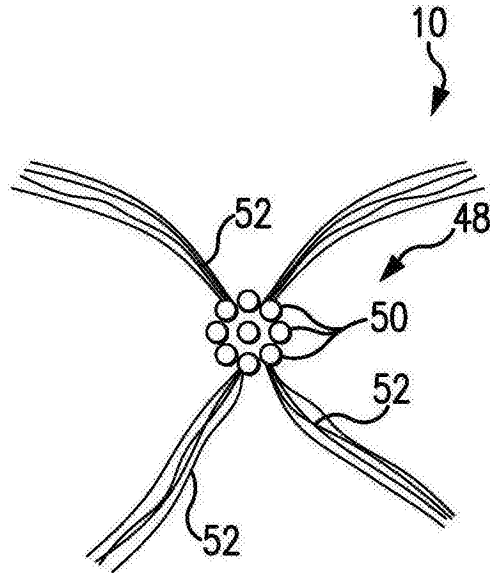


图4

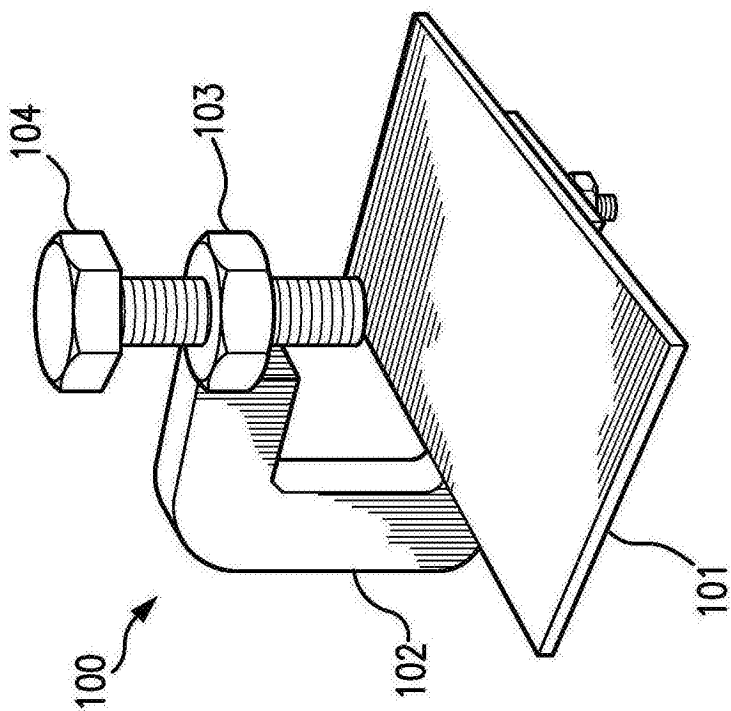
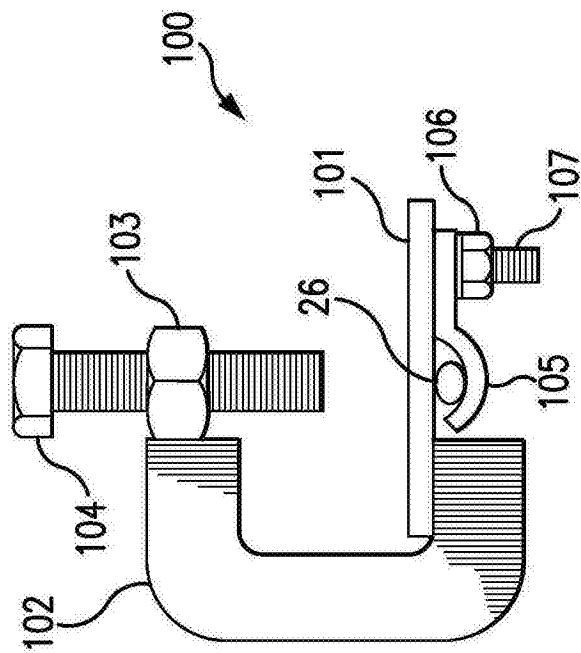


图6A



侧视图

图6B

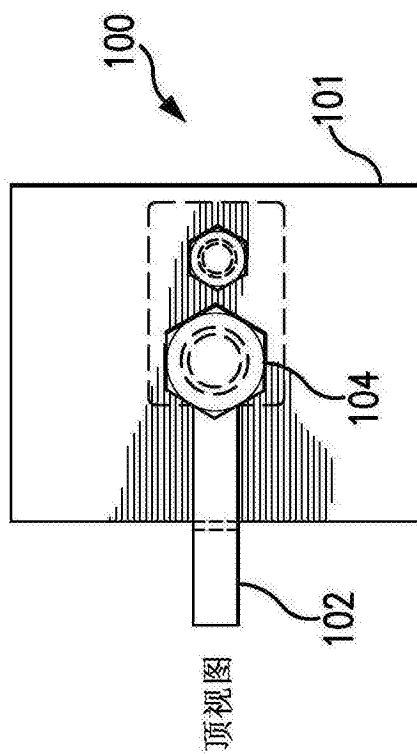


图6C

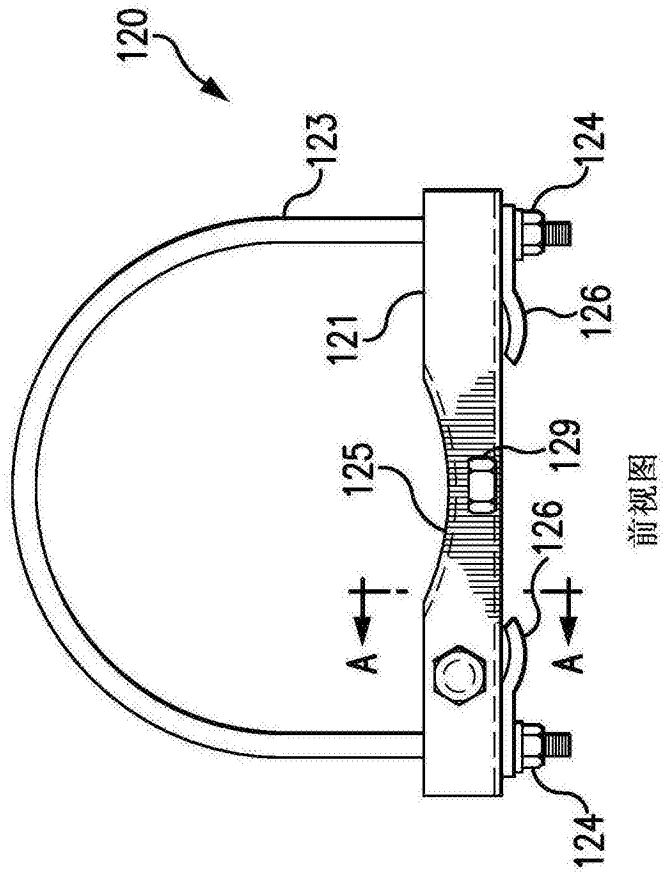


图7A

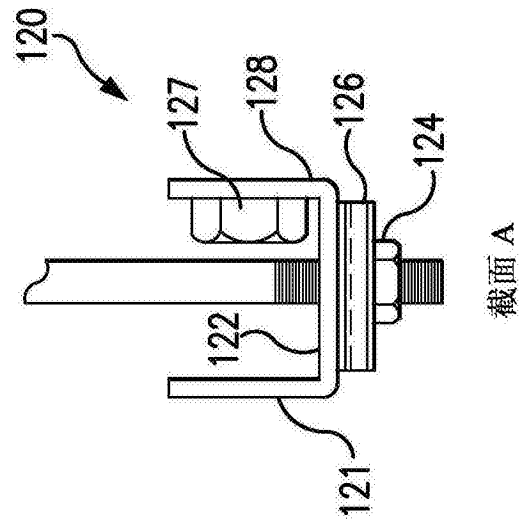


图7B

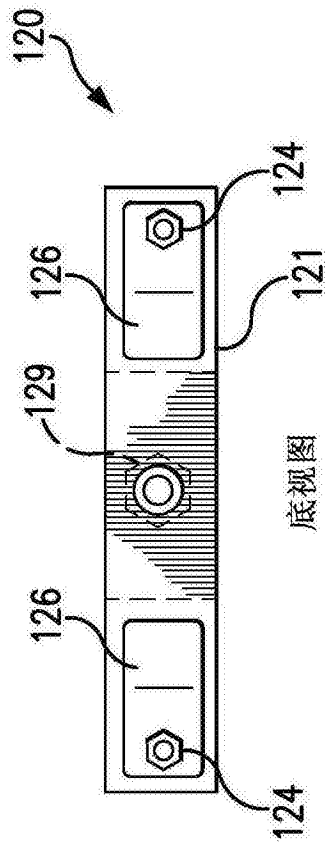


图7C

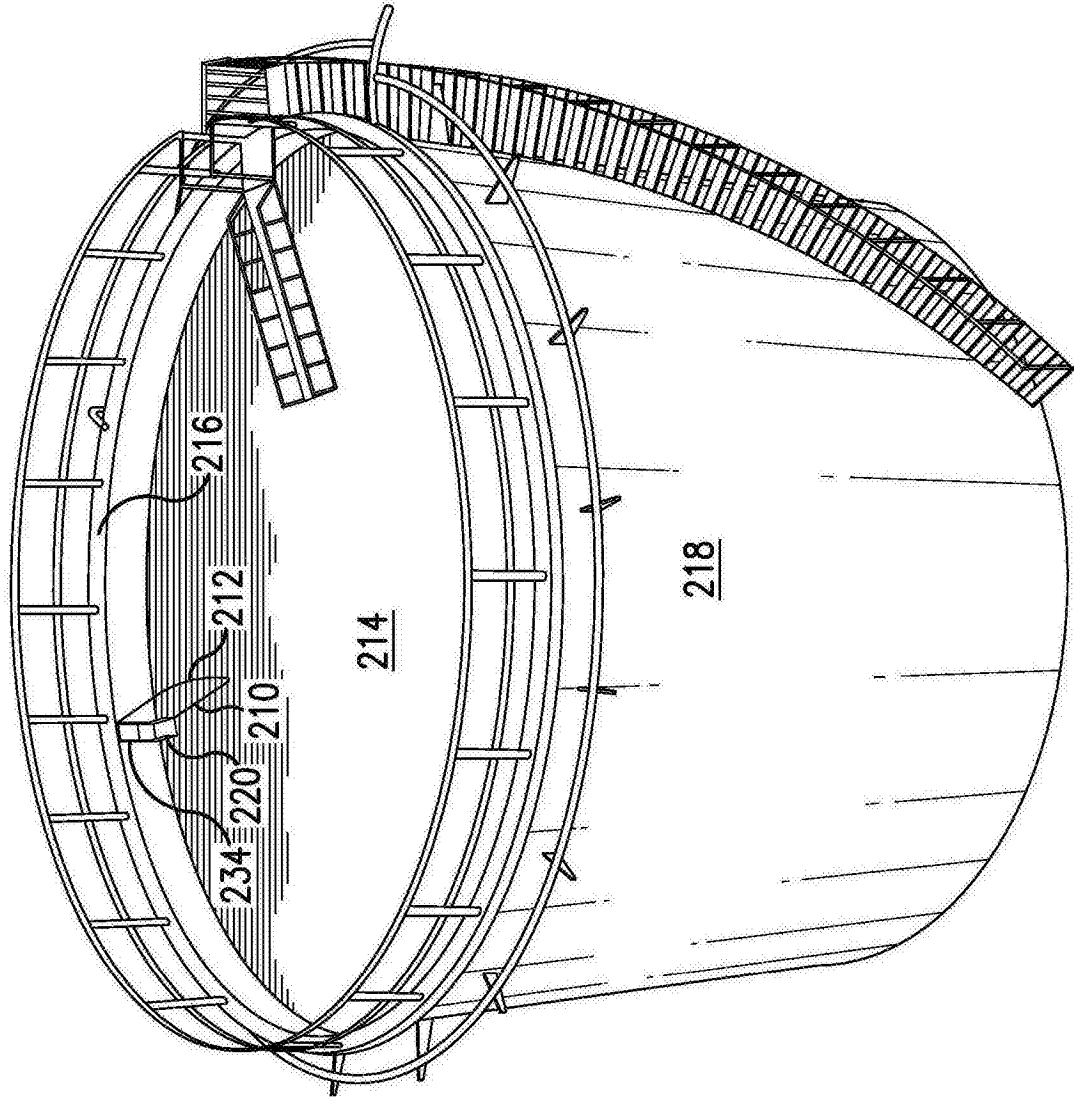


图8A

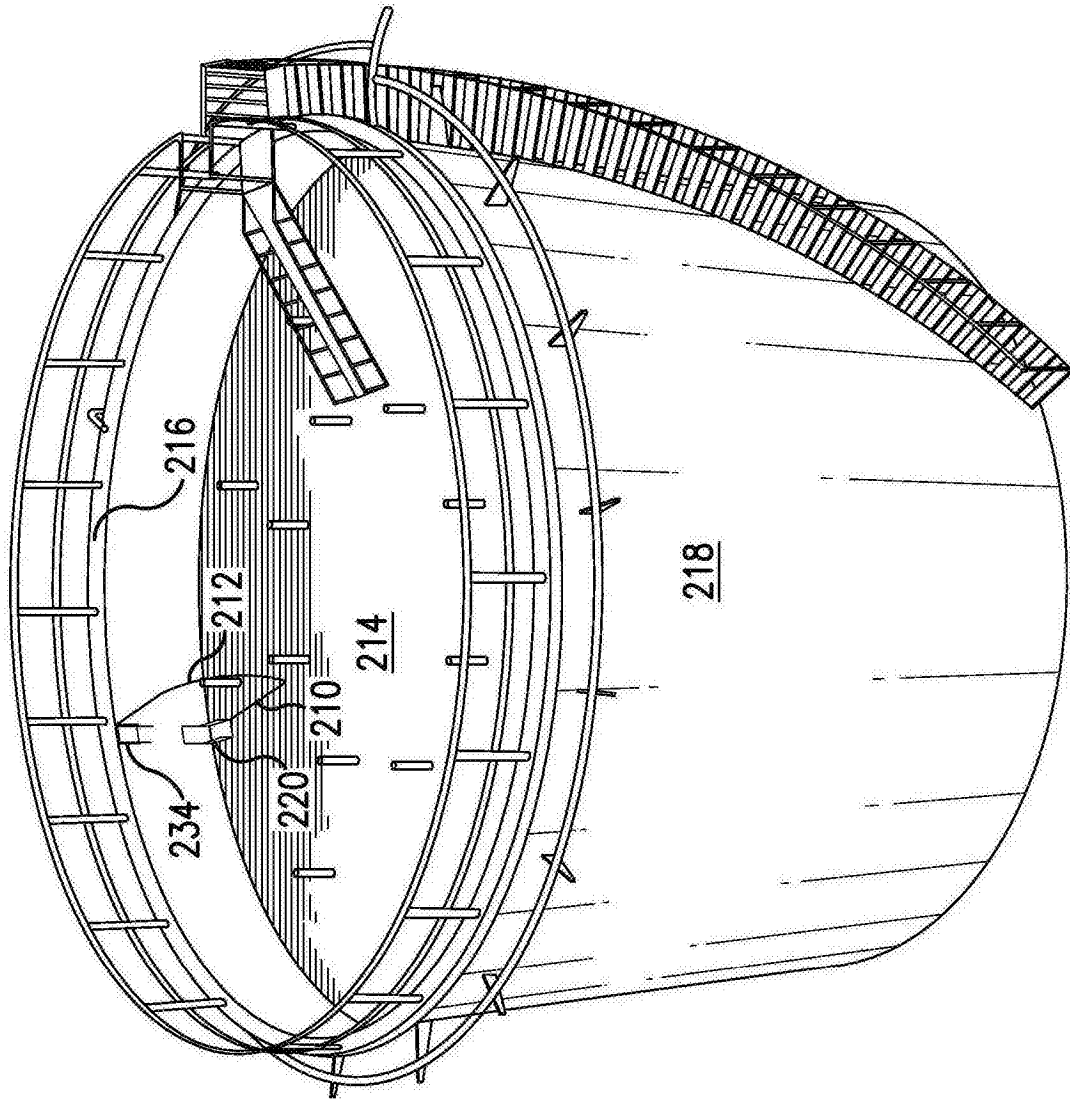


图8B

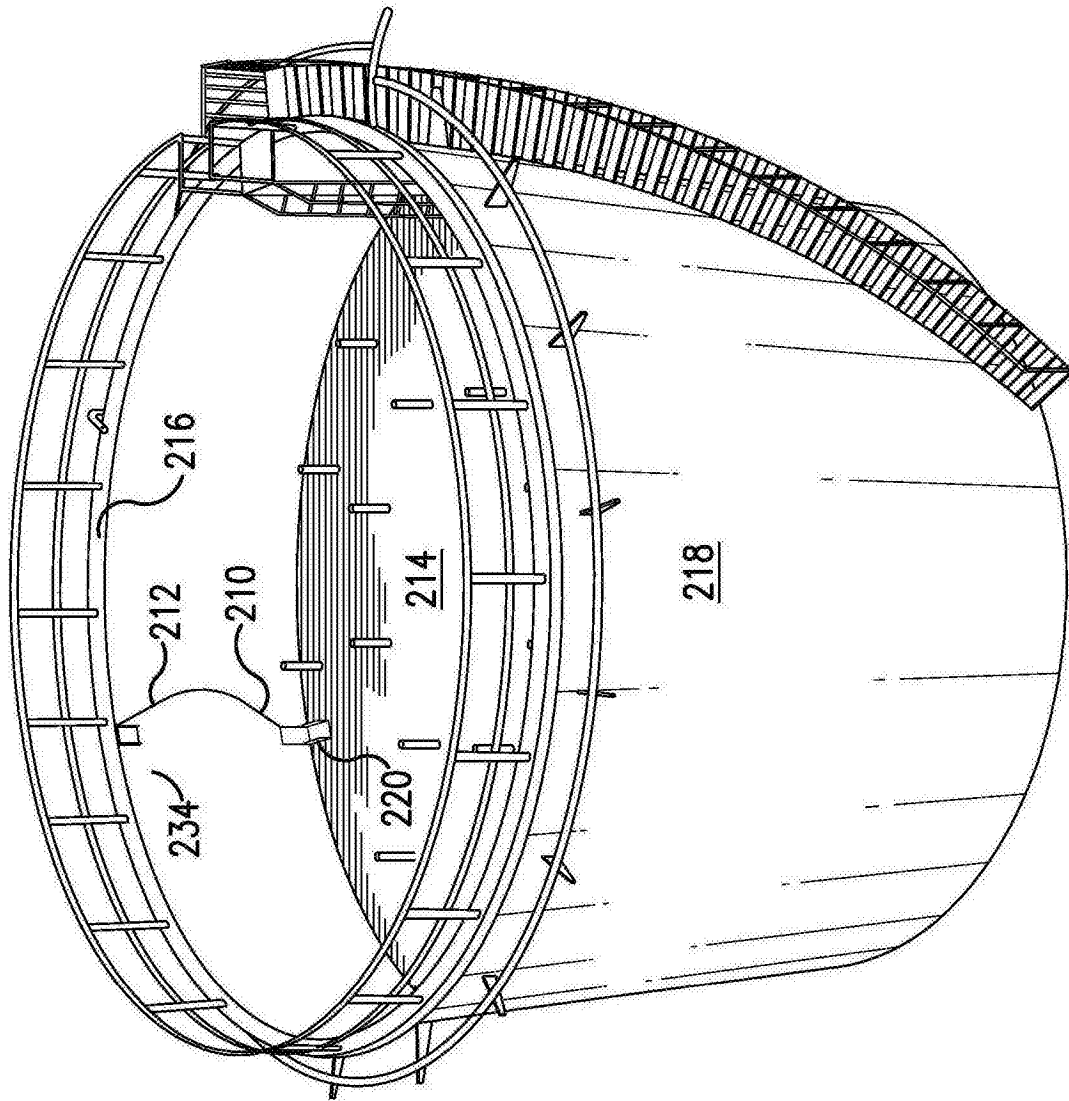


图8C

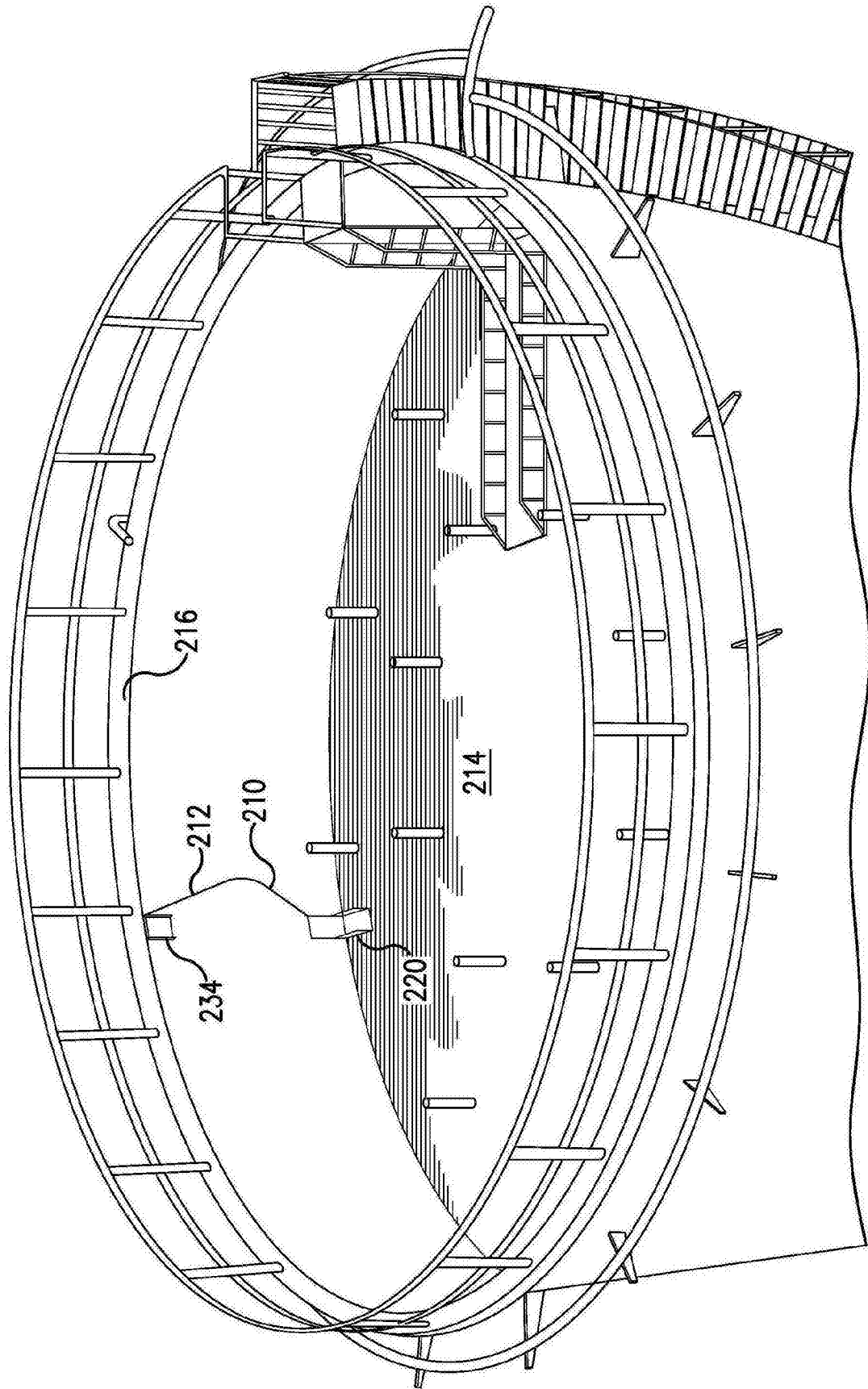


图8D

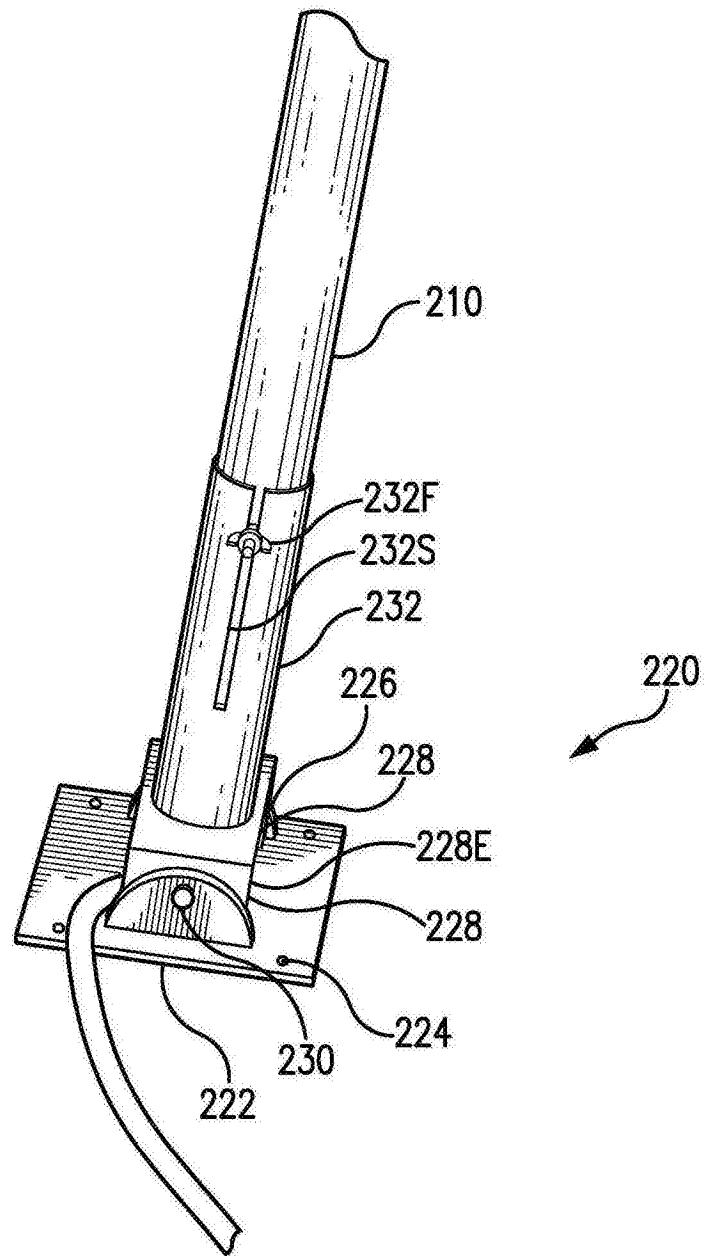


图9A

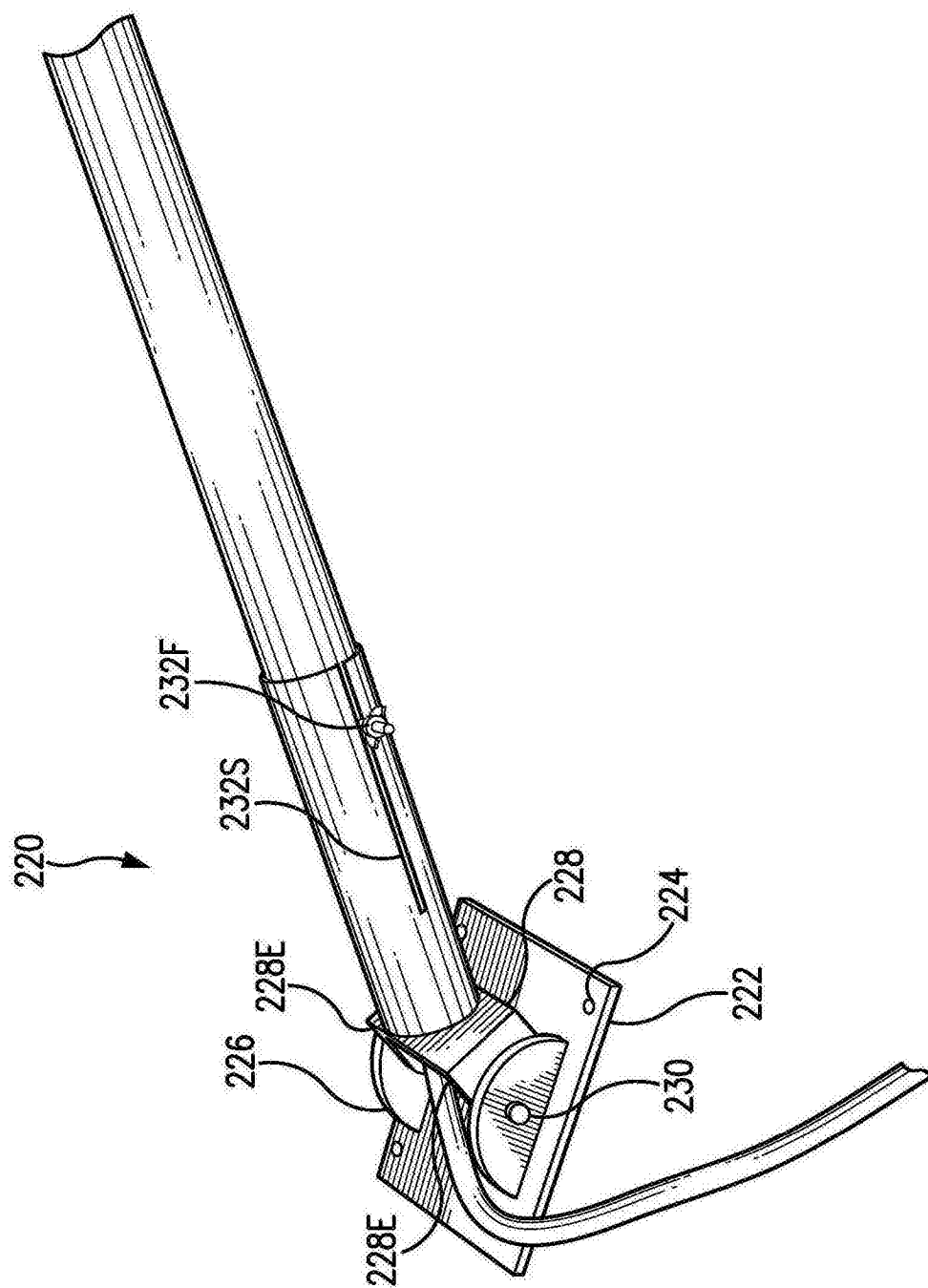


图9B

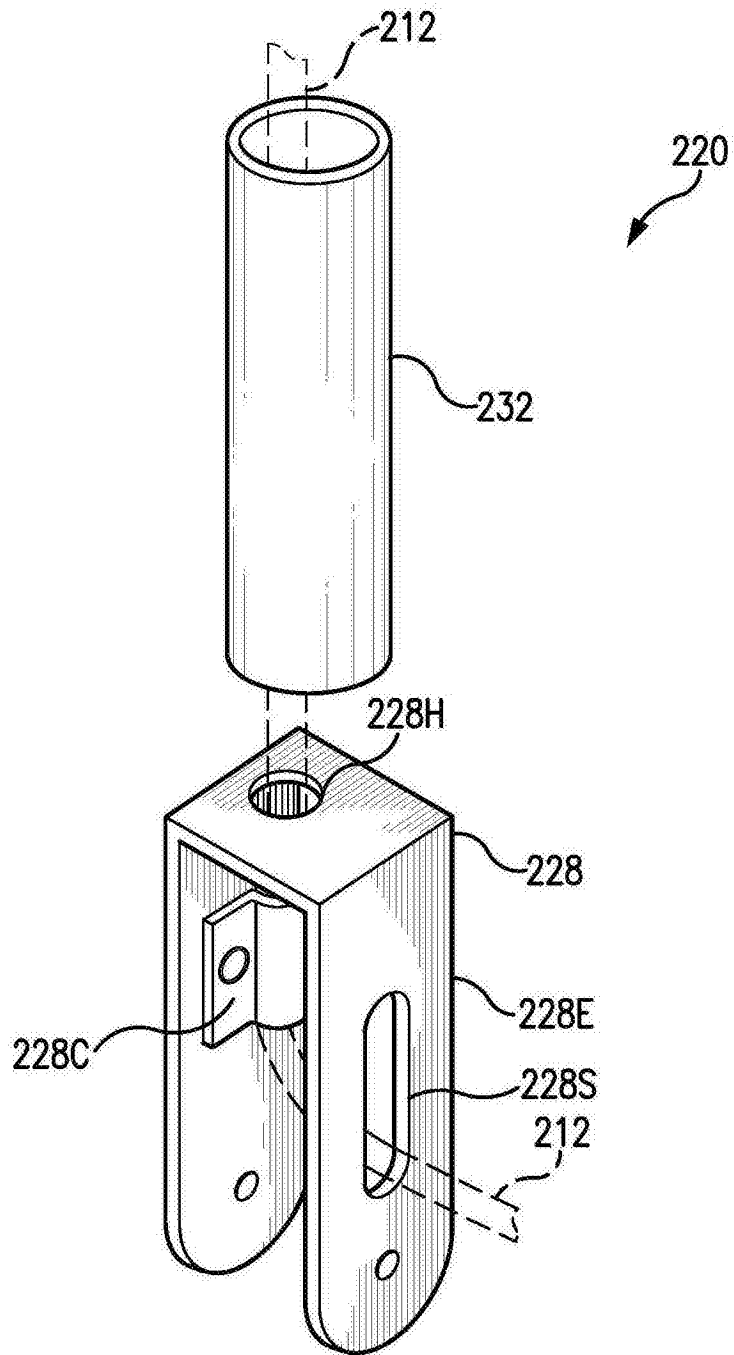


图9C

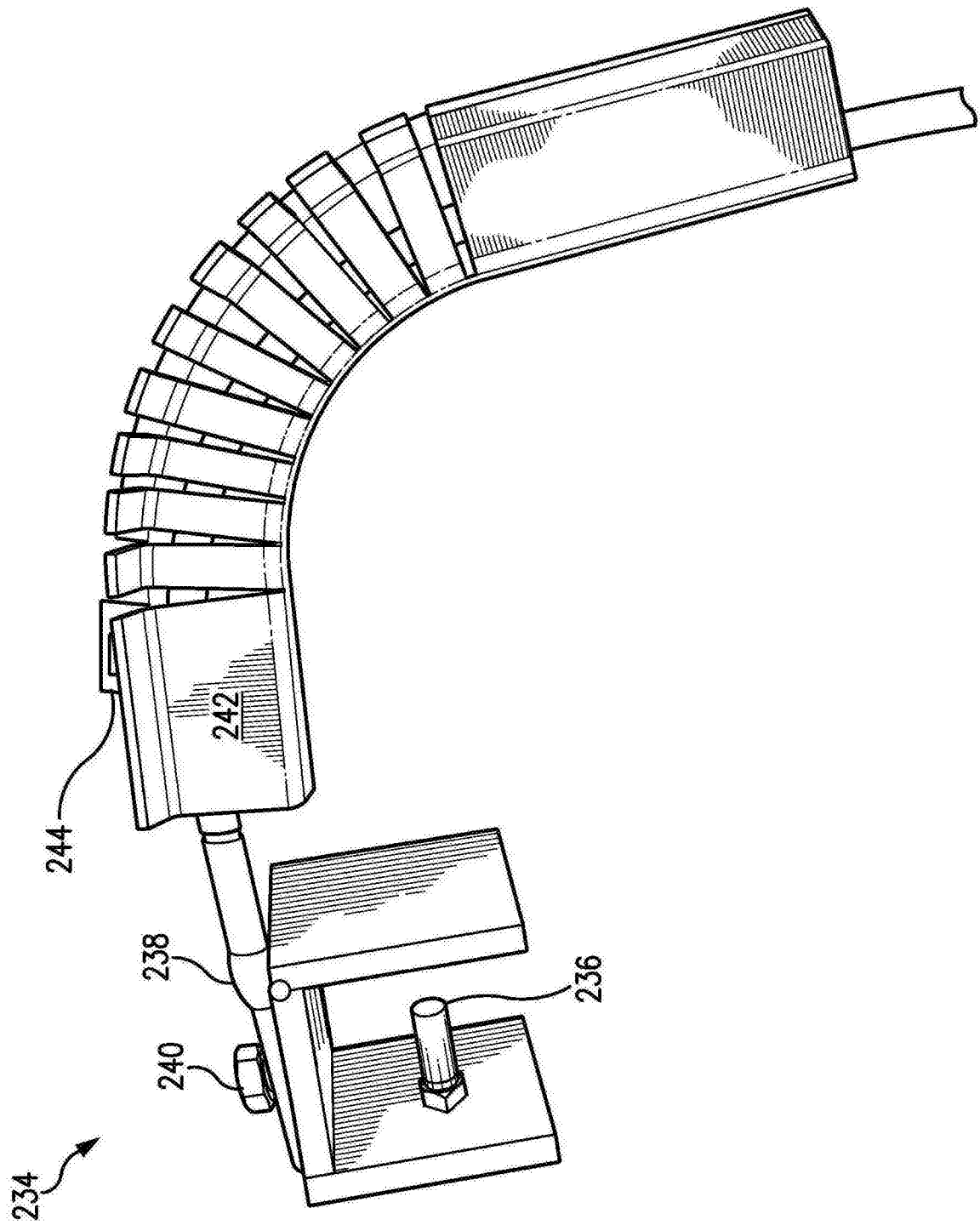


图10A

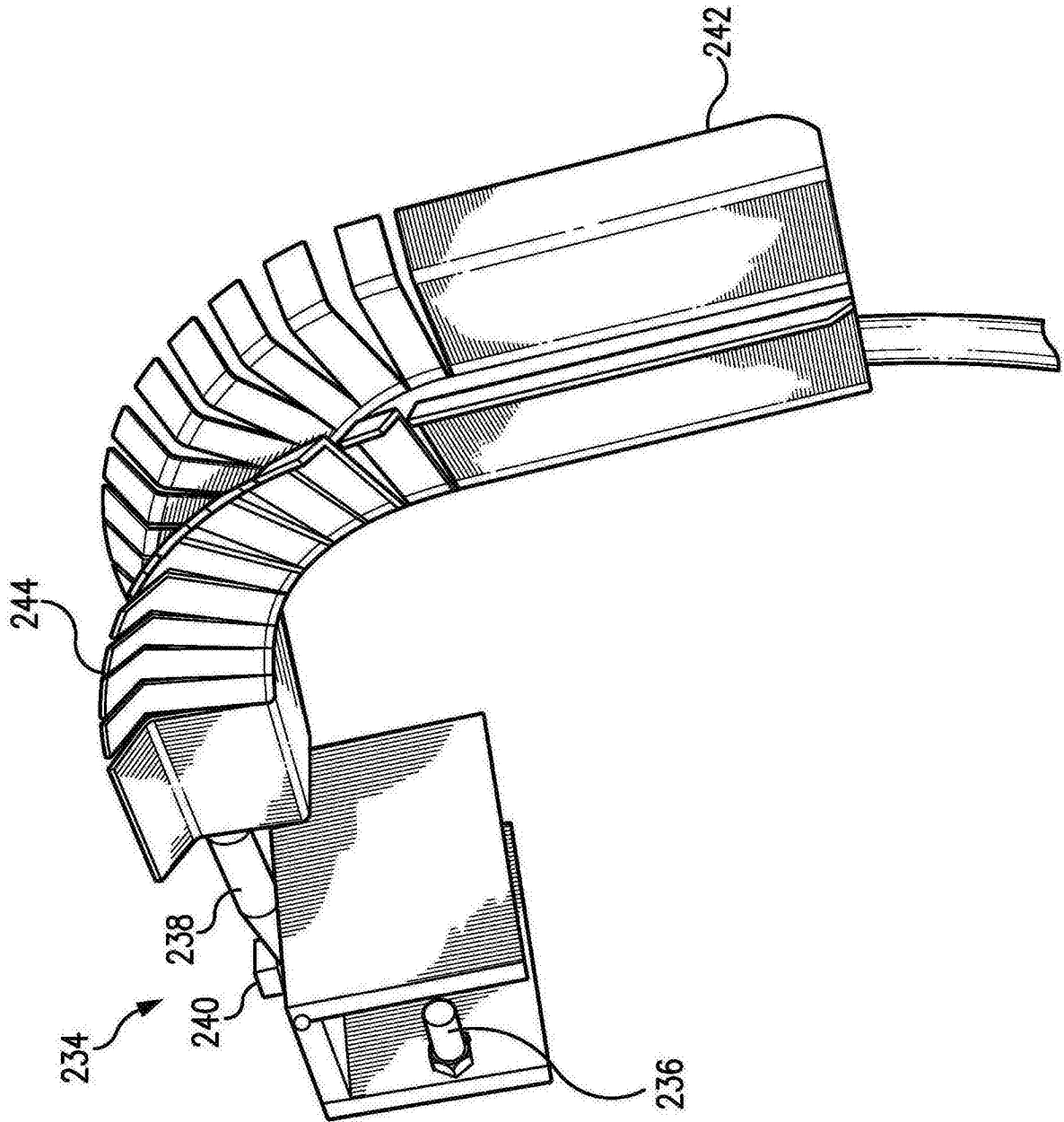


图10B

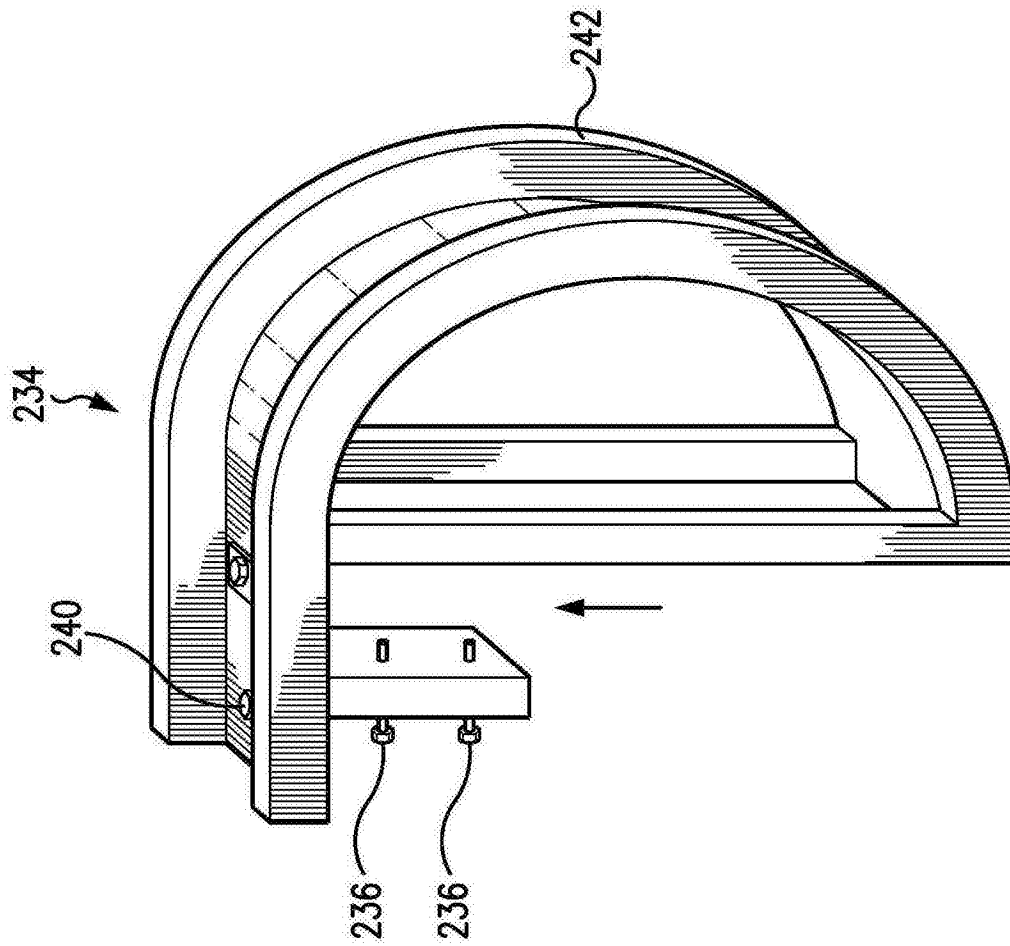


图10C

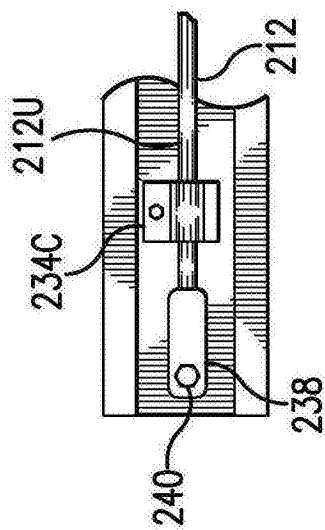


图10D

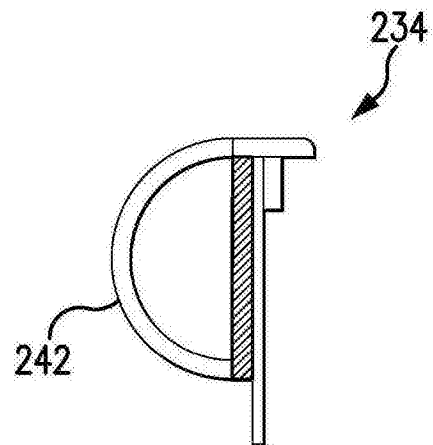


图10E

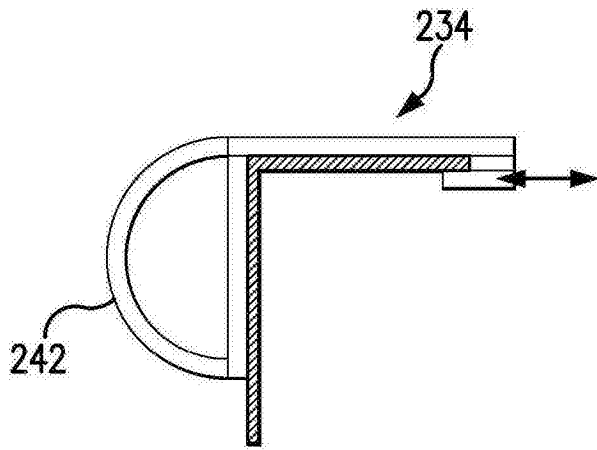


图10F

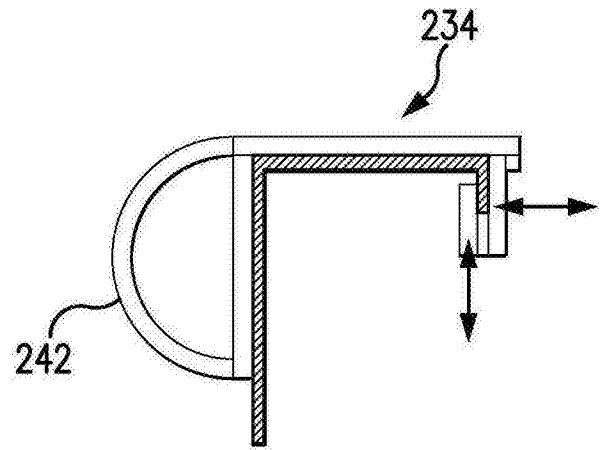


图10G

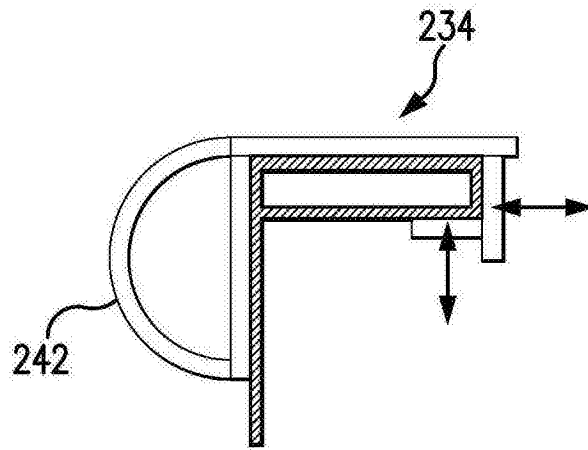


图10H

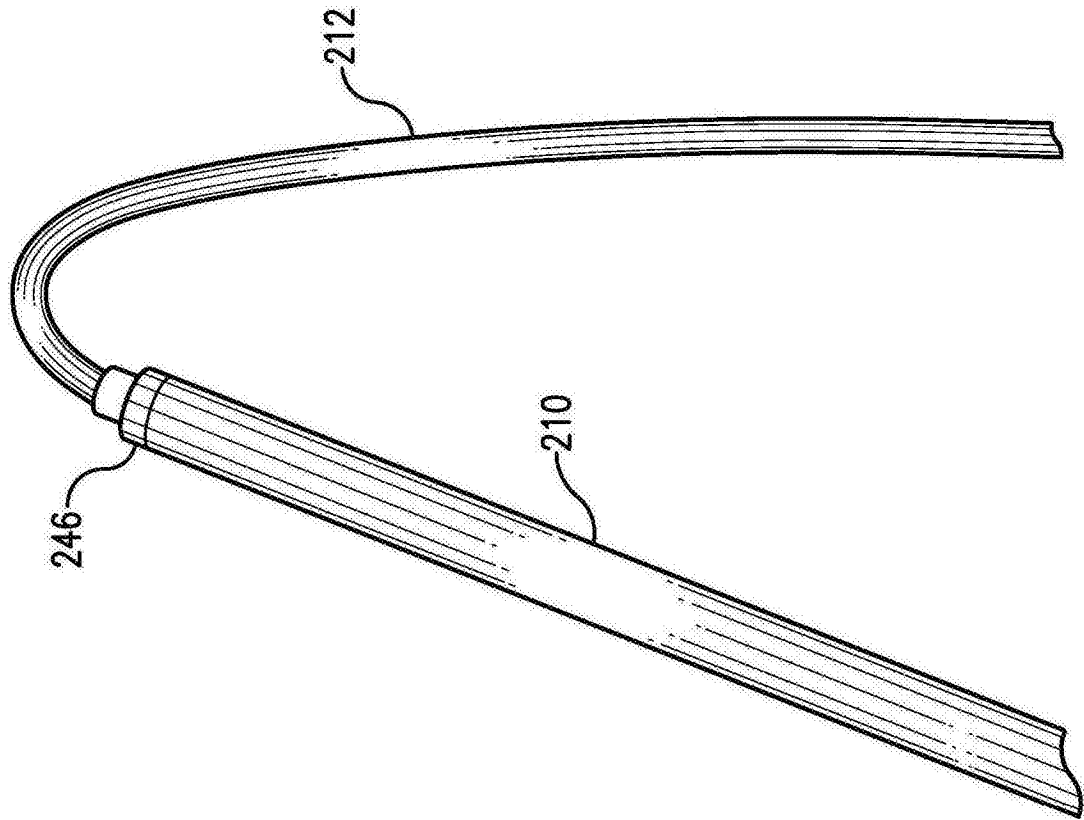


图11

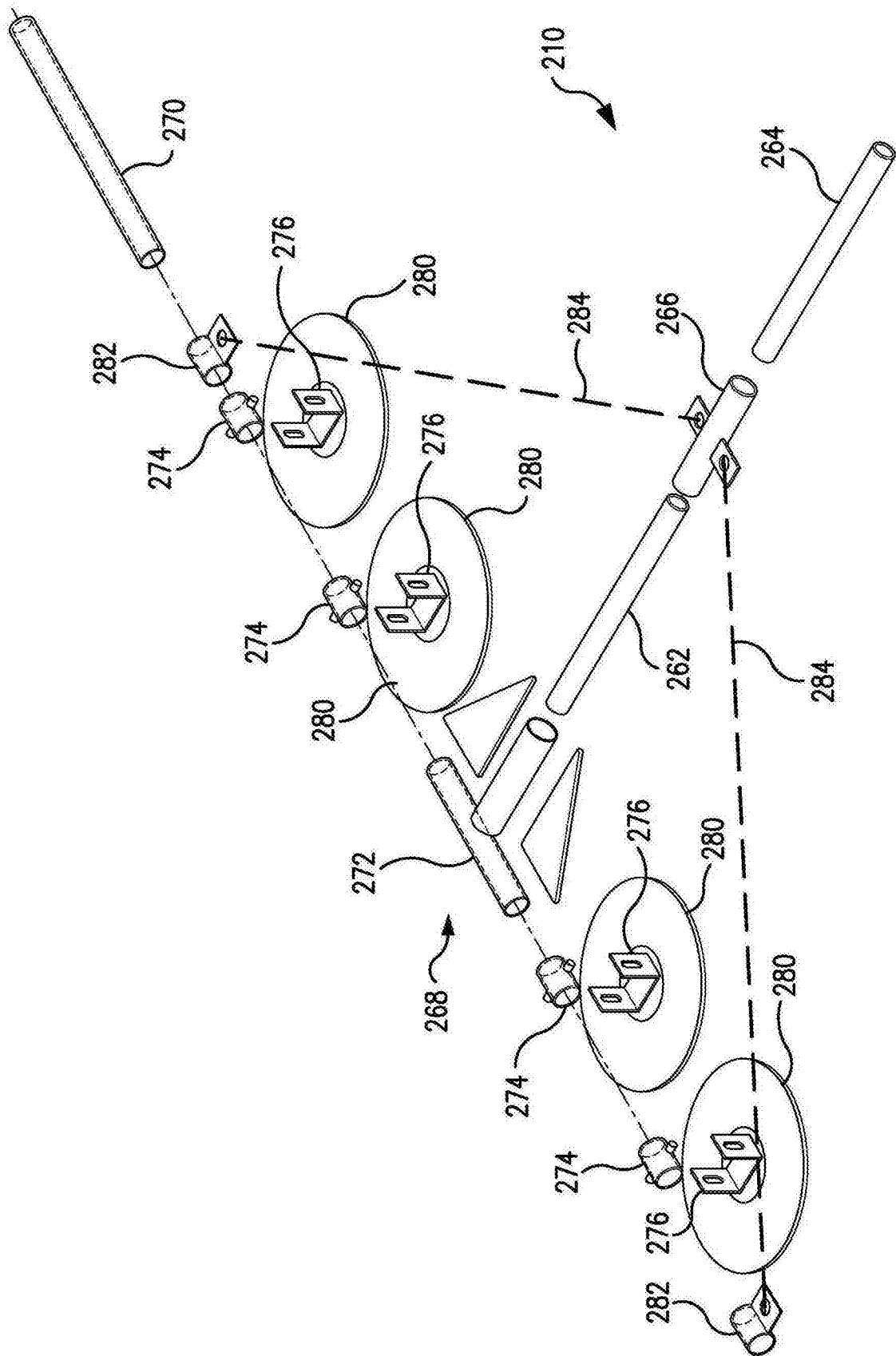


图12

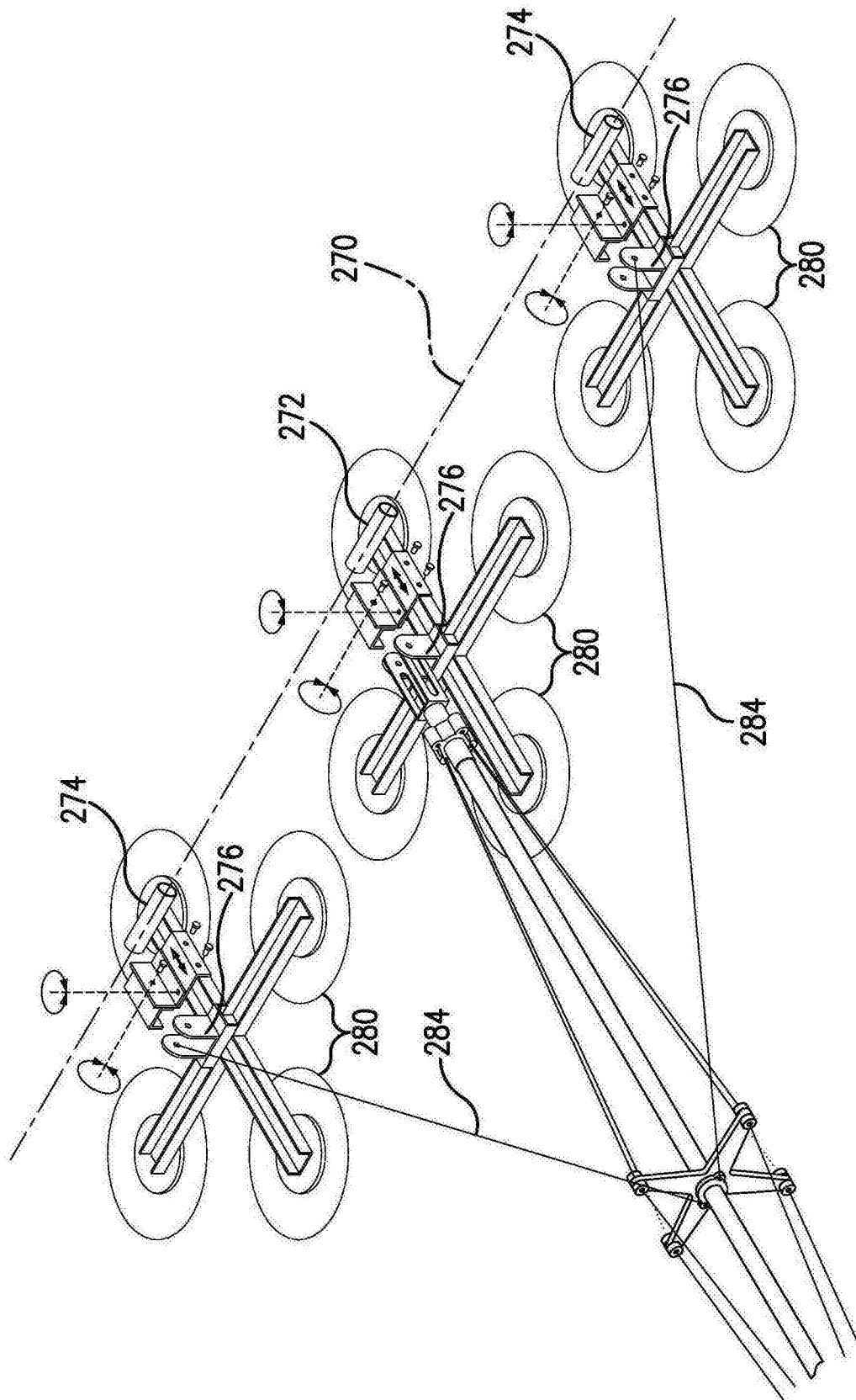
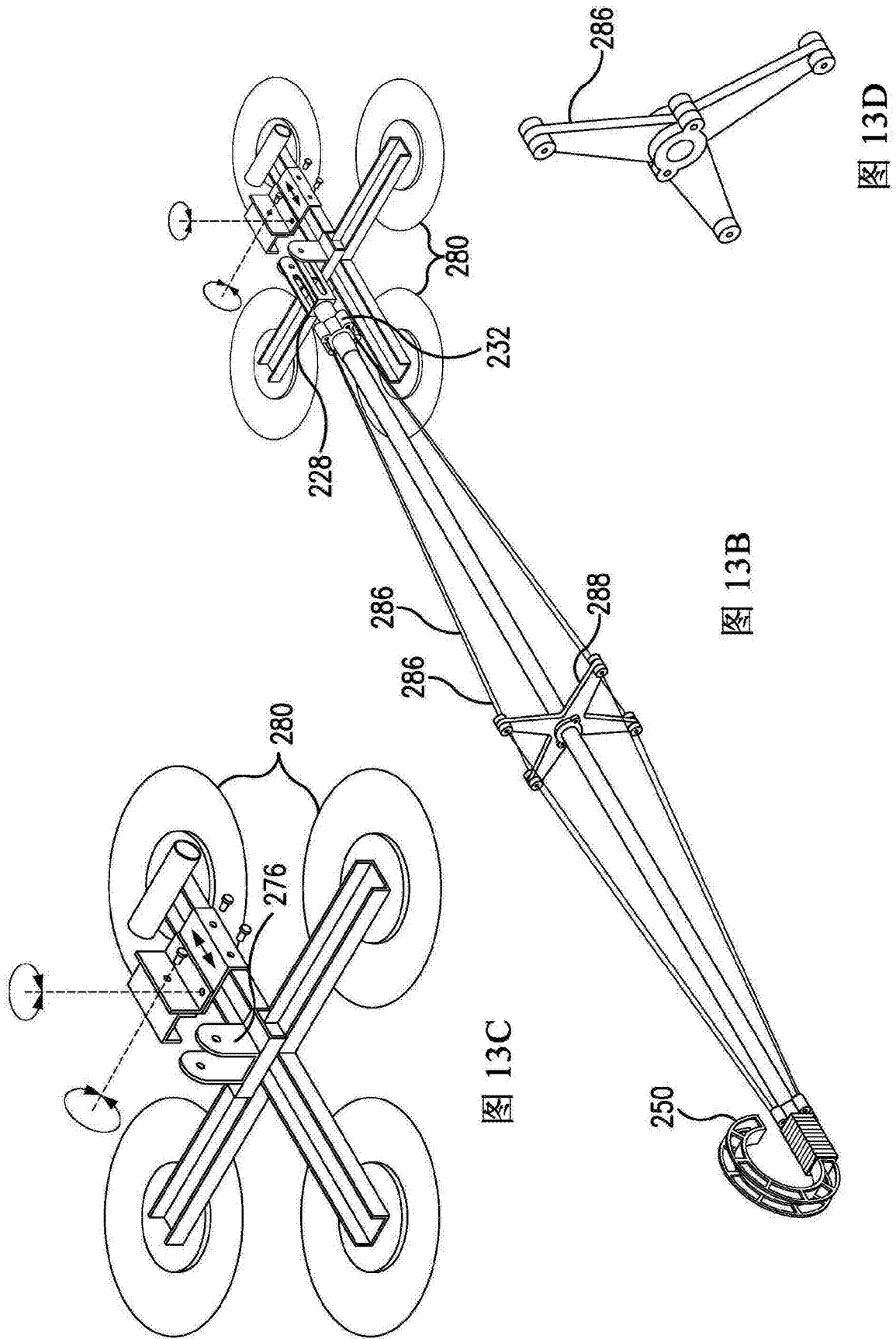


图13A



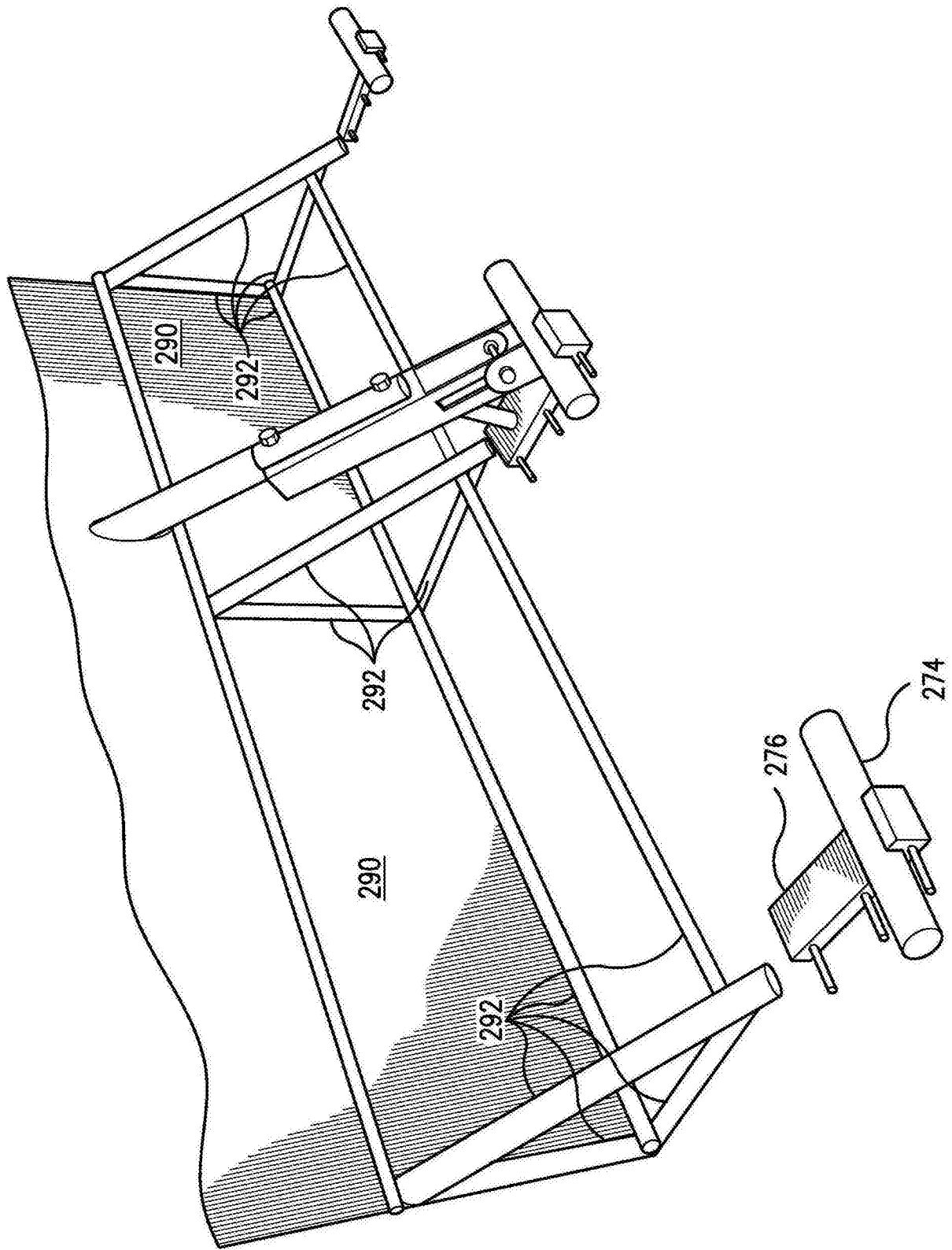


图14A

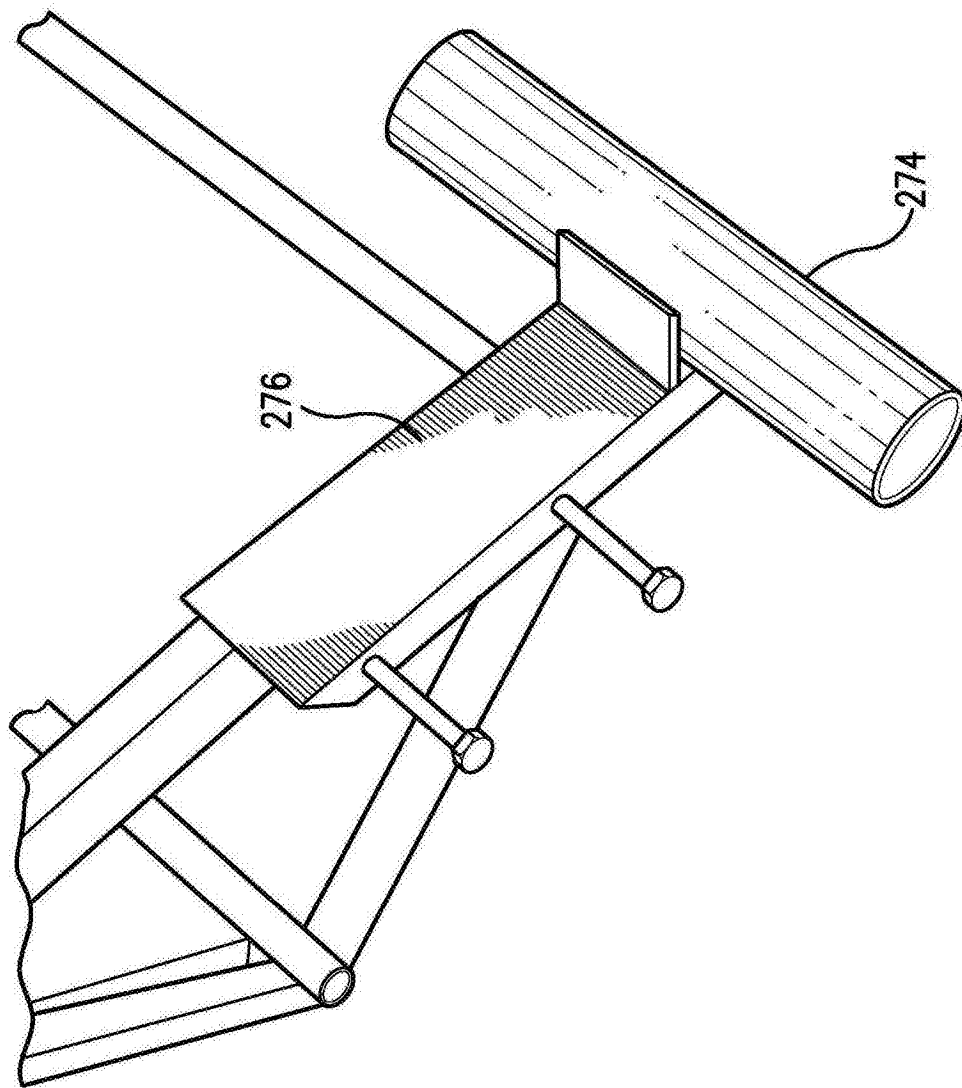


图14B

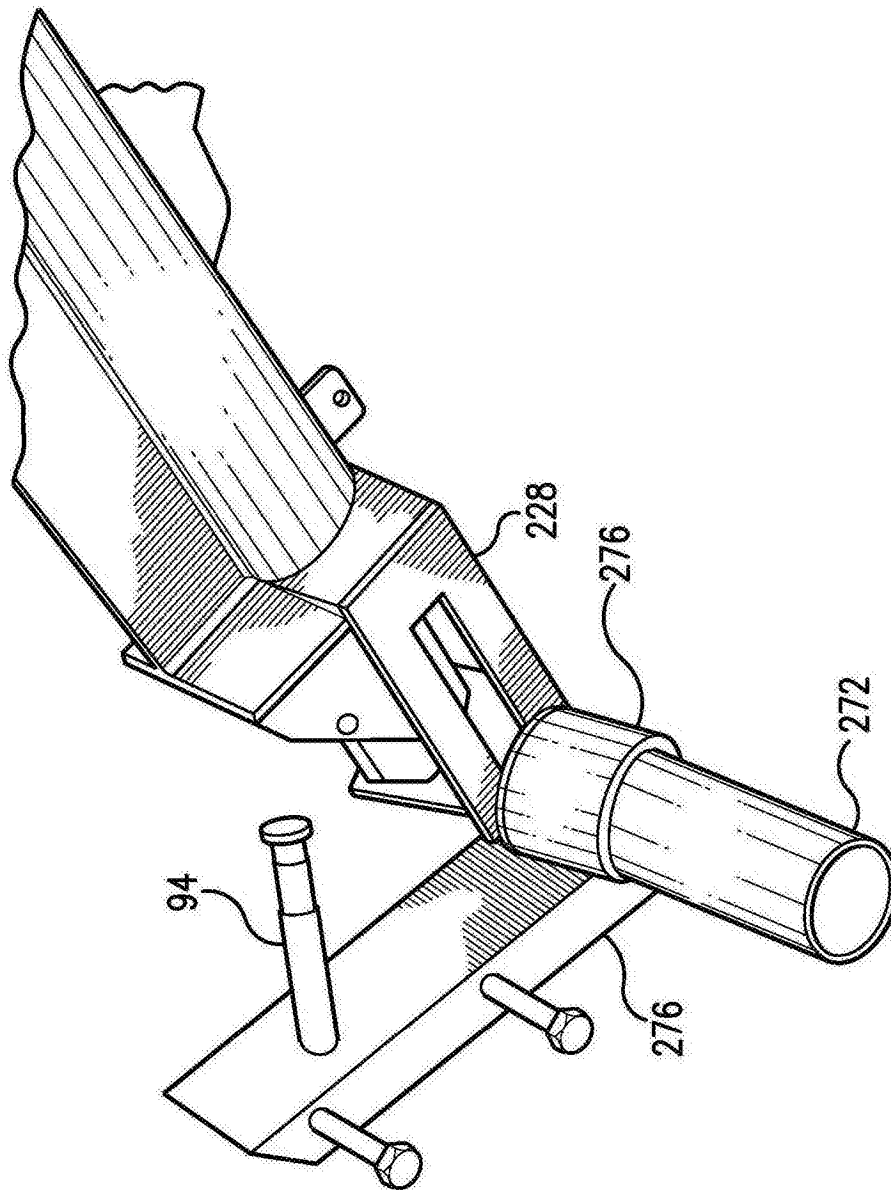


图14C

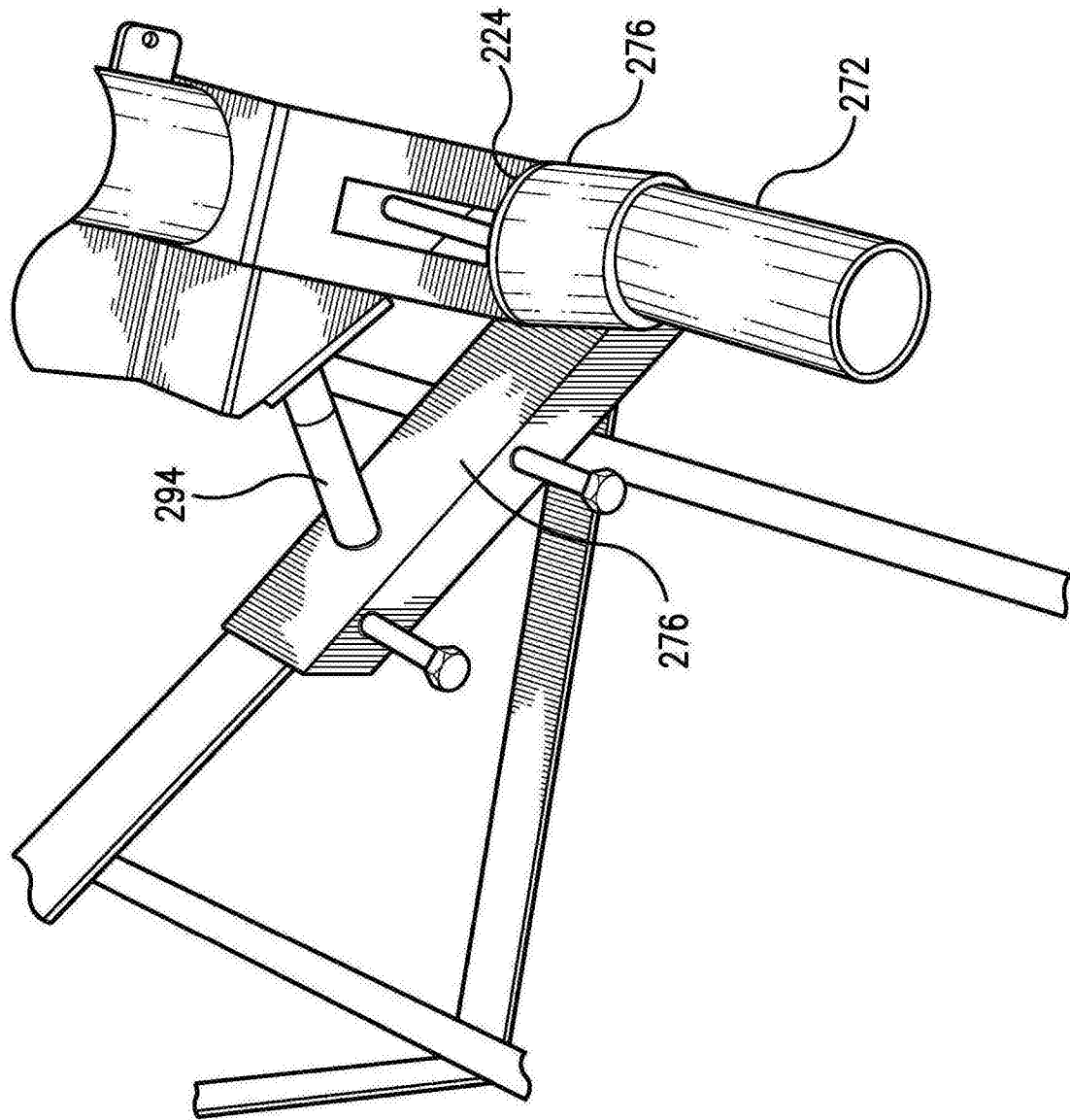


图14D

用于连接的装置 - 用于罐缘部的浮动盖

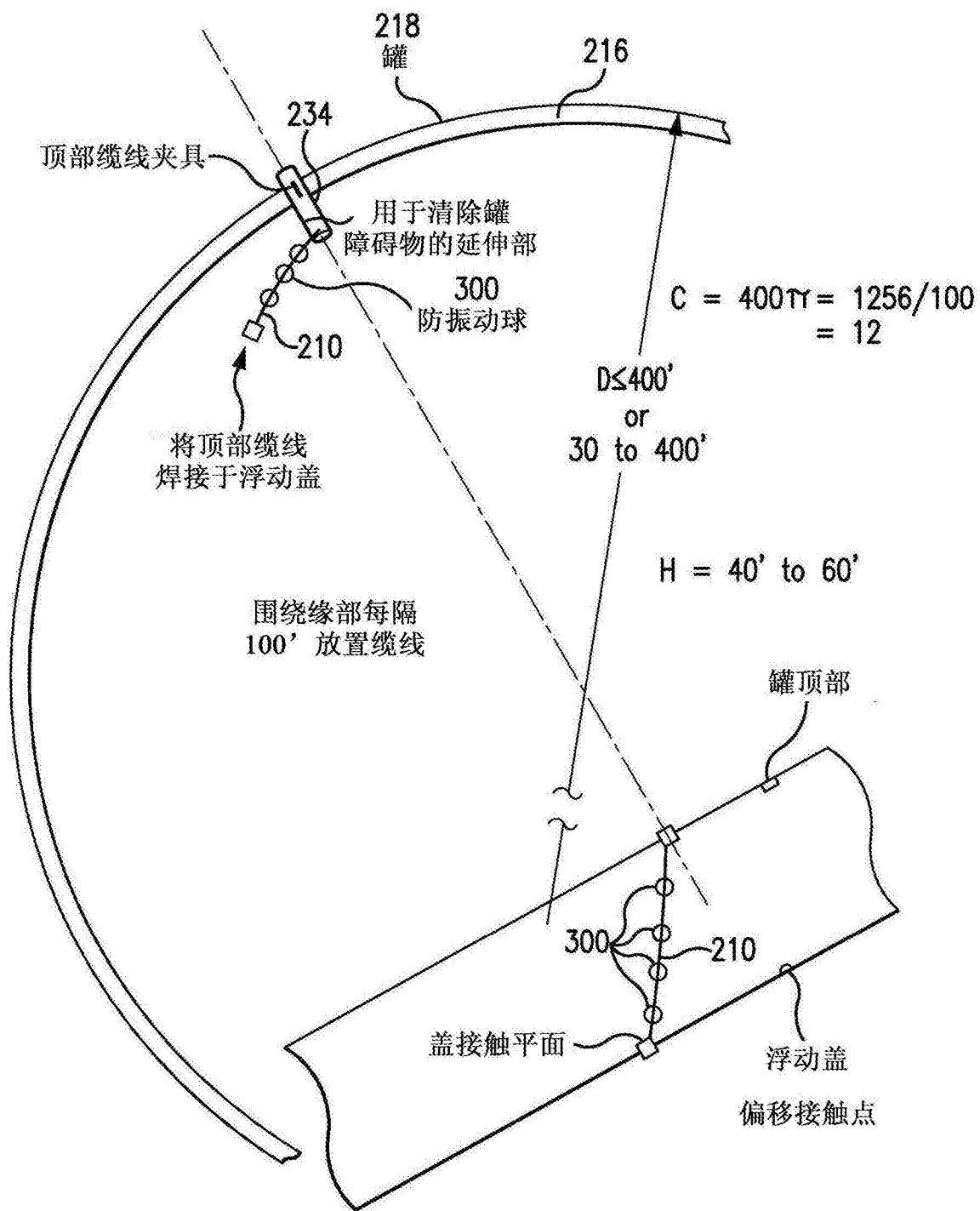


图15