



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101105262 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200710136459.4

(22) 申请日 2007.07.16

(30) 优先权数据

11/486740 2006.07.14 US

(73) 专利权人 维扬斯科技公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 M·P·斯保伦奇 A·D·莫尔诺

M·M·维尔内克 C·C·德卡瓦尔霍

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 原绍辉 廖玲玲

(51) Int. Cl.

G01M 3/18(2006.01)

G01M 3/28(2006.01)

G01M 3/38(2006.01)

(56) 对比文件

US 4689484 A, 1987.08.25, 全文.

US 5187366 A, 1993.02.16, 全文.

GB 2138917 A, 1984.10.31, 全文.

EP 1460408 A1, 2004.09.22, 全文.

审查员 黄树军

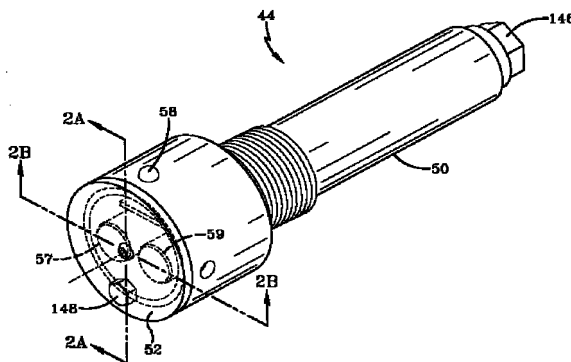
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于双胎体软管的泄漏检测系统和方法

(57) 摘要

流体泄漏检测系统, 安装到软管管路部分中, 软管包括内部胎体和外部容积胎体。系统包含由侧壁定义的外壳且外部地安装到软管管路部分, 有与收集空间流体连通的内部外壳室。传感器壳体安装通过外壳侧壁, 壳体有轴向孔, 包括外部传感器壳体部分和内部传感器壳体部分。传感器壳体包含阀组件, 响应于传感器组件与外部传感器壳体部分的相应的连接和分离进行打开和关闭。第一密封单元在预置阈压力处或之上时打开, 且在压力低于预置阈压力时关闭。第二阀组件设置在轴向孔内的向内位置, 且响应于在传感器组件和外部传感器壳体部分之间的连接结合打开, 且响应于传感器组件从外部传感器壳体部分的脱离而关闭。偏压弹簧偏压第一和第二密封球单元到闭合位置。



1. 一种流体泄漏检测传感器和软管组件,其特征在于:

包括至少一个内部胎体和外部容积胎体的软管,该外部容积胎体通过收集空间与内部胎体分离;

由侧壁限定的传感器外壳,可外部地安装到软管管路部分,该传感器外壳具有与收集空间流体连通的内部外壳室;

细长的传感器壳体,其具有轴向孔并且通过至少一个传感器外壳侧壁进行安装,该传感器壳体包含设置在传感器外壳外部的传感器壳体部分和设置在传感器外壳内部的内部传感器壳体部分;传感器壳体具有在轴向孔内的阀组件,该阀组件在阻止流体流通轴向孔的关闭位置和允许流体流通传感器外壳内部的轴向孔部分的打开位置之间可操作的移动;

传感器组件连接外部传感器壳体部分,该传感器组件包括用于检测在传感器壳体轴向孔内的流体存在性的流体检测装置。

2. 如权利要求1所述的组件,其特征在于传感器组件是多个可选择构造的传感器组件中的一个,每个组件与外部传感器壳体部分可互换地连接。

3. 如权利要求1所述的组件,其特征在于传感器壳体的阀组件响应于传感器组件和外部传感器壳体部分连接接合移动进入打开位置。

4. 如权利要求3所述的组件,其特征在于传感器组件可选择地从外部传感器壳体部分脱离,并且传感器壳体的阀组件响应于传感器组件从外部传感器壳体部分脱离移动进入关闭位置。

5. 如权利要求1所述的组件,其特征在于阀组件包含用于偏压阀组件进入关闭位置的偏压装置。

6. 如权利要求5所述的组件,其特征在于与外部传感器壳体部分连接接合的传感器组件放置阀组件进入打开位置。

7. 如权利要求1所述的组件,其特征在于阀组件包括设置在轴向孔的内部端的第一密封单元,第一密封单元从关闭位置打开以在预置阀压力处或者之上时允许流体进入到轴向孔,并且关闭以阻止低于预置阀压力的流体进入到轴向孔中。

8. 如权利要求1所述的组件,其特征在于阀组件包括设置在轴向孔的远端处的第一密封单元,第一密封单元在预置阀压力处或者之上时从关闭位置打开进入轴向孔中,并且在压力低于预置阀压力时关闭,并且阀组件包括设置在轴向孔内的向内位置的第二密封单元,并且第二密封单元响应于在传感器组件和外部传感器壳体部分之间的连接结合而打开,并且响应于传感器组件从外部传感器壳体部分的脱离而关闭。

9. 一种用于检测在软管类型的软管管路部分中泄漏的方法,该软管类型特征包括至少一个内部胎体和通过收集空间与内部胎体分离的外部容积胎体;该方法的特征在于:

外部地安装传感器外壳到软管管路部分上,其中该传感器外壳由侧壁限定并且具有与收集空间流体连通的内部外壳室;

通过至少一个传感器外壳侧壁进行安装细长的传感器壳体,该传感器壳体具有轴向孔,并且包括设置在传感器外壳外部的传感器壳体部分和设置在传感器外壳内部的内部传感器壳体部分;

设置阀组件在传感器壳体内,该阀组件在阻止流体流通轴向孔的关闭位置和允许流体

流通轴向孔的打开位置之间可操作的移动；

连接传感器组件与外部传感器壳体部分，该传感器组件包含用于检测在传感器壳体轴向孔内的流体存在的流体检测装置，和用于响应于传感器组件和外部传感器壳体部分之间连接接合移动阀组件到打开位置的装置，以及用于响应于传感器组件从外部传感器壳体部分脱离移动阀组件到关闭位置的装置。

用于双胎体软管的泄漏检测系统和方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及海上石油装载和排放的终端以及更具体而言,涉及在这种油载和排放终端设备环境中应用的软管泄漏检测系统。

背景技术

[0002] 在海上石油装载以及排放操作中,由于单个胎体潜水艇或浮油抽吸和排放软管收到损害而向海洋漏油的系统性风险。当在此使用时,"单个胎体软管"为仅包括一个胎体层的软管构造。从单个胎体软管的泄漏可以由突然的软管破坏或者材料损耗破裂产生出来。软管破裂可以由于系统超压、从外面刺穿、软管主体的突然拉伸断裂、在软管的制造、构造或设计中的故障等导致。在单个胎体软管构造中,软管破裂导致了向围绕软管环境中的瞬时漏油情况。显然由于环境和经济的原因,这种泄漏是非常不期望的。

[0003] 由于在单个胎体软管构造中固有破裂风险,"双胎体"软管构造已经由那些产业提出并发展,双胎体软管构造使用外部软管胎体,限定出作为附加保护的内部软管胎体。外部软管用于容纳在特定设计时段从内部软管胎体泄漏的油或流体。在典型的双胎体构造中,软管包括作为主要约束的主压力帘线以及形成的外部(或者辅助)压力帘布层,以便包覆内部胎体。缓冲空间限定在胎体层之间从而保持从内部胎体中的泄漏。在使用中,一般是端对端连接软管从而形成用于在压力下运送油或其它流体的软管管路。U. S. 专利 No. 5, 244, 016 公开了代表双胎体构造领域内工艺水平的软管。

[0004] 双胎体软管一般以两种不同的类型(潜水或漂浮构造)制造和应用,这两种类型取决于应用类型和海上石油装载和排放系统。潜水应用要求以潜入水中的方式在双接点之间延伸的软管,然而漂浮应用要求软管跨过水面而延伸。在任一种应用中,从软管的泄漏均将导致上述不希望的结果。

[0005] 为了最小化由于未被发现的泄漏造成的损失,多种漏气检测系统已经提出并选用。这种系统一般使用多种构造的泄漏检测器,在不同原理下操作,安装于水下软管接头的接口区。U. S 专利 No. 5, 654, 499 公开了安装至软管端部的检测器,用于检测在感测介质和流体之间接触面之上的流体。U. S 专利 No. 4, 465, 105 公开了用于通过测量在胎体层之间泄漏流体的压力来检测的压力感应开关。U. S. 专利 No. 5, 714, 681 公开了电光传感器,应用红外光束在光线被弯曲时感测流体液面。

[0006] 一般而言,在使用双胎体软管的海上石油输送软管管路时,因为大多数渗漏检测器均为机械装置,要求对软管和渗漏检测器进行常规物理检查。漏油的存在必须被人工或者通过可视化检测各渗漏检测器得到证实。由此,需要对各个软管管路进行常规监测。这种监控活动可以通过石油公司本身或者合同服务供应者进行。监控实体保持详细监控活动的记录和文件,以及一般为"实时"记录的这种记录。然而,实地条件可以使得监控实体以对观察到的数据进行解注变得困难。运行条件进一步可以是这样的情况(例如,公海),对于操作人员而言是有相当大的风险的,并且还存在着监控代理人观察和收集到错误数据的风险。

[0007] 因此,现有的泄漏监控系统和装置,当在良性条件下运行良好时,不必在某些其它条件下提供精确的监测数据。泄漏检测装置本身具有触电的不安全性,由于它们在集油空间里设有主动或功率部件容易引起点火或爆炸的危险。其次,有时,在现有系统中的通信系统中在感测元件和遥控接收机或可视观察员之间提供不可靠的连通。当使用进入水中的软管管路时,传感器的定位还会受到飘浮软管的管路弯曲的影响。传感器还会在软管管路零件组配期间产生不正确的定位。最后,由于海水和天气条件造成的软管管路移动以及这种运动可以引起传感器位置改变 / 故障,或者引起监控代理人收集错误数据。

[0008] 在现有感测系统领域中的其它缺点是它们相当大、制造昂贵、使用麻烦,并且提供不太满意的可靠程度和灵活性。可用装置一般提供一种交流软管部件泄漏状态的装置或联结器。机械传感器用于一些可用装置中,但是这种传感器需要由检查员进行常规物理的检测。传感器例如通过闪光 LED 管可视化地连通。这种装置需要现场检测,这在一定条件下是昂贵和危险的。可选择地,工业中的检漏器通过信号传送连接至遥控接收机上。然而,信号传送的效率可能受到损失,取决于运转条件、干涉以及传感器是高于还是低于水面。使用连通的一种形式或者其它形式取决于用户的需要和偏爱。现有系统没有提供渗漏检测传感器组件,这种组件能够轻易地适于用户的选择从而连通渗漏检测。也不存在便于替换故障或者失效传感器组件的渗漏检测装置,出现了故障或失效传感器组件的需要。最后,在可用渗漏检测装置中一些现有传感器组件可以与软管部件一体结合或者软管端部的连接头。因而,传感器组件难以用于替换服务,或者修理。此外,当为了维修而拆离传感器组件时,从主软管部件上移除现有传感器组件可能损害软管部件的完整性或者使软管部件受到海水的侵入而损坏。

[0009] 因此,工业需要弹性渗漏检测器和装置,也就是说,可靠的、安全的、有效的并以有效的成本制造、使用和保养,尽管在恶劣的运行条件和最小化数据收集和传动装置失效的情况下,预期装置也会精确地提供渗漏检测数据。理想地,该装置将提供传感器组件,传感器组件可以方便地适于用户选择。工业对传感器组件的额外需要,也就是说在发生故障或者终端用户优选类型改变的情况下,能够方便以及容易地替换。这种传感器组件应该能够在不损坏软管部件完整性的情况下或者在软管部件遭受海水侵入损坏的情况下,进一步地从主软管部件上暂时或者永久性地移除。

发明内容

[0010] 根据一个方面的本发明包含由侧壁定义并且外部地安装到软管管路部分上的外壳,并且其具有与软管管路部分的收集空间流体连通的内部外壳室。具有轴向孔的传感器壳体安装通过外壳侧壁,并且包括设置在传感器外壳外部的传感器壳体部分和设置在传感器外壳内部的内部传感器壳体部分。在传感器壳体内部的阀组件响应于传感器组件与外部传感器壳部分的连接和分离打开和关闭。传感器组件包括用于检测在传感器壳体的轴向孔内的流体存在的流体检测装置。

[0011] 依据本发明的另一个方面,阀组件的第一密封单元设置在轴向孔的远端,第一密封单元在预置阈压力处或者之上时从关闭位置打开从而允许外部流体进入到轴向孔,并且在压力低于预置阈压力时关闭。阀组件的第二密封单元,其沿着轴向孔向内设置,并且响应于在传感器组件和外部传感器壳体部分之间的连接结合而打开,并且响应于传感器组件从

外部传感器壳体部分的脱离而关闭。提供用于偏压第一和第二密封单元到相应的闭合位置的偏压弹簧。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供一种用于检测在软管管路中泄漏的方法,该方法包括:外部地安装外壳到软管管路部分上,外壳由侧壁限定并且具有与在内部和外部的软管层之间的收集空间流体连通的内部外壳室;安装细长的传感器壳体通过至少一个传感器外壳侧壁,该传感器壳体具有轴向孔,并且包括设置在传感器外壳外部的传感器壳体部分和设置在传感器外壳内部的内部传感器壳体部分;设置阀组件在传感器壳体内,该阀组件关闭以阻止流体流通轴向孔和打开以允许流体流通轴向孔;连接传感器组件与外部传感器壳体部分,该传感器组件包括流体检测器。当与外部传感器壳体连接结合时,传感器组件打开阀组件,当从外部传感器壳体部分脱离时,其关闭阀组件。阀组件可包含第一的密封单元,该第一密封单元设置在轴向孔的远端,第一密封单元在预置阈压力处或者之上时从关闭位置打开从而允许进入到轴向孔,并且在压力低于预置阈压力时关闭。阀组件可以包含设置在轴向孔内的向内位置的第二密封单元,并且第二密封单元响应于在传感器组件和外部传感器壳体部分之间的连接结合而打开,并且响应于传感器组件从外部传感器壳体部分的脱离而关闭;并且该阀组件包含用于偏压第一和第二密封单元到相应的闭合位置的偏压弹簧。

附图说明

[0013] 本发明将以实施例的方式并参照附图进行描述,其中:

[0014] 图 1 为依据本发明构造的渗漏检测器的装配透视图;

[0015] 图 2A 为沿线 2A-2A 穿过图 1 的渗漏检测器的纵剖面图;

[0016] 图 2B 为沿线 2B-2B 穿过图 1 渗漏检测器的纵剖面图;

[0017] 图 3A 为壳体组件的纵向分解剖视图,以及依据本发明适用的具有代表性的三个传感器组件;

[0018] 图 3B 为 LED 传感器组件的分解剖视图;

[0019] 图 3C 为 LED 传感器组件的分解透视图,自在图 3B 中描绘的位置转过九十度;

[0020] 图 4 为纵向侧视图,示出了壳体的部分剖面图以及螺纹接头的剖面图,螺纹接头具有连接至本发明的渗漏检测器;

[0021] 图 5 为根据本发明构造的沿机械传感器组件的纵向剖面图;

[0022] 图 6 为依据本发明的代表性读数装置的平面图;和

[0023] 图 7 为依据本发明构造的一种渗漏检测系统框图的示意图。

具体实施方式

[0024] 首先参见图 7,海上石油装载和排放终端以实施例的方式示出,包含双胎体软管,带有依据本发明构造的嵌入式电子遥控漏油检测系统 10。图 7 的海上石油装载和排放终端是本发明多数申请中的其中一个,且没有将本发明限制于此的意图。使用双胎体软管来运输流体的任何申请均可以使用本发明的渗漏检测装置并在本文中给出教导。

[0025] 图 7 示意性地表示油轮或者平台 12,从油轮 12 伸出的是潜入水中的软管管路 14 网,包括通过联结器 18 端对端连接在一起的软管部件 16。软管管路 14,尽管示为浸入式,

但如果应用需要,也可以构造为漂浮管路。浸入水中的管路 14 延伸进入浮标 20 中,并通过联结器 21 连接至那里。海下软管管路 22 从浮标 20 上垂挂,并包括通过联结器 26 端对端连接的软管部件 24。海下软管管路 22 末端连接泵站 28。油自泵站 28 泵出流经软管管路 22 至管路 14 中,并于此处流向油船 12。依据本发明,如在下文中详细描述,泄漏检测传感器设置于软管管路 14 和 22 中以检测流体泄漏并阻止流体逸入海洋。优选地,尽管非必须,每个软管部件设置有两个传感器,每端一个。如果希望,每一软管管路或软管管路部件可以使用更多或更少的传感器。

[0026] 发射器 30 可以安装于浮标 20 上并且连接到每个软管部件 24 中的传感器中。表示每个软管部件的泄漏状态的数据被传送至发射器,并借助卫星 32 向与天线 34 相连的中央数据处理机/接收机 36 发射。接收机 34 向数据分送至一个或多个分散远程终端位置 38 从而使软管管路 14、22 的状态能够受到监控。可选择的,或者与分配到终端 38 的数据结合,涉及泄漏的数据可下载到主计算机的存储器和提供在此的网址入口,如将进行描述的。

[0027] 参见图 1 和 3A,示出了适合于使用在主系统中的渗漏检测器。该系统可利用与普通壳体组件 40 结合的可选择构造的漏泄检测器 42,44,46。机械的漏泄检测器组件 42;光学的漏泄检测器组件 44;和遥测的漏泄检测器组件 46,其与壳体组件 40 可交换地结合,以提供挠性系统,使得根据用户的选择,可实现通过双胎体软管的第一胎体监控漏油的不同的方式。虽然存在用于检测泄漏的三个可选择的构造,组件 42,44,46,此外,其它类型的泄漏检测装置(未示出)可采用与壳体组件 40 一起,而不会脱离本发明的范围。

[0028] 前向的压力阀组件 48 可设置在壳体组件 40 的管状刚性壳体 50 之内。阀组件 48 阻止了从软管部分进入到壳体 50 中的泄漏流体,除非超出了规定的压力阈值。阀组件 48 还阻止外部水通过壳体 50 的移动并且从相反的方向进入软管之中。壳体 50 可容易地与各个类型的渗漏检测组件 42,44,46 可互换地连接,以满足使用者的需要,以及便于故障的检测器部件的置换,这是将要产生的需要。

[0029] 参见图 1,2A,2B,3A,3B 和 3C,将对漏泄检测器组件 42,44,46 的元件装配进行描述。图 3B 和 3c 以分解图的方式示出了渗漏检测组件 44 的光学型式。该组件形成了通常为圆柱形的装置,其结合有泄漏检测组件 44 和壳体组件 40。端板 52 具有从此向后突起的 LED 外壳 54。工业上现有的 LED 电路板 56 驱动装配在外壳 54 之内的 LED58。长周期的电池 60 设置在板 56 的前方和发射器电路板 64 的后方。O 形环密封件 62 设置在电池 60 和板 64 之间。

[0030] 从板 64 向前延伸的是一对光纤连接器 66,68。电路板 64 是通常可利用的类型并且包括微射频的发射器和微超声波发射器(如在图 2A 和 2B 中描述的遥测型式),以及以光学型式产生电路的光信号。检测系统被封装入壳体 69 中,优选的,不过不是必要的,由热塑性材料形成。该壳体 69 通常是圆柱形的,并且具有较小直径的前向鼻部分 70 和较大直径的后向头部分 74。中心轴向的通路 72 通过壳体 69 从这一端到另一端进行突起,并且开始在前向端处的入口孔 76 处。

[0031] 检测器组件 44 以及其它两个检测器组件型式 42,46 是可互换的,每个进行构造以插入壳体 50 中。壳体 50 由刚性材料形成,优选为钢。壳体 50 通常是管状的和细长的,并且包含前向较小直径的前向鼻部分 80,中间外螺纹部分 82,邻接螺纹部分 82 的横向组件孔 84 和向后扩大的头部分 86。如图 3A 最佳的示出,头部分 86 被形成以提供 LED 入口 88,对

LED 入口 88 设计尺寸以接纳和保持 LED58。壳体 50 具有从这端到那端贯通的轴向通路 90 和内部螺纹前端 92。

[0032] 提供有优选由热塑性材料形成的圆柱形光学支撑件 94, 其具有一对向后定向的光学接线插口 96, 98 和延伸通过的横向组件孔。一对光学接收通路 102, 104 从支撑件 94 的前端伸出, 通过支撑件到相应的插口 96, 98。对通路 102, 104 设计尺寸以容纳光纤回路 106 的相应的支脚 108, 110。该支脚 108, 110 通过支撑件 94 突起到插口 96, 98 上。如此设置, 该回路 106 从支撑件 94 向前突起。

[0033] 致动器部件 112 形成作为具有中心体腔 115 的圆柱体 114。一对尖头 116 从该圆柱体 114 的圆周向后突起。销突起 118 轴向设置在圆柱体 114 的中心轴线上并且向后突起。

[0034] 压力阀组件 48 包含通常管状的细长主体 120, 其由诸如热塑塑料的适当的材料形成。该主体 120 具有向后扩大的腔 122, 该腔 122 设计尺寸以在其中容纳致动器体 114。前向的细长阀腔 124 延伸到在主体 120 的前端处的前部室 126 上。该阀腔 124 利用相对窄的通路 128 与扩大腔 122 相连通。外螺纹部分 130 围绕主体 120 的中部设置并且内部螺纹表面 132 围绕前部腔 126。该腔 124 被设计尺寸以安置第一和第二阀球 134, 136 和设置在这些阀球之间的弹簧部件 138。提供端部紧固螺钉 140 并且将其拧紧到主体 120 的前端。紧固螺钉 140 具有延伸到螺钉头 146 中的较小孔的轴向通路 142, 并且沿着螺钉的主体到腔 124 中。球 136 相对于通路 142 的内部开口设置, 并且球 134 相对通路 128 的内部开口设置。处于压力中的弹簧 138 在预定水平下相对它们的相应的开口标称地偏压球 134, 136, 如下面详细描述。组件销 148 进一步提供有间隔套 150 和销保持器 152。

[0035] 渗漏检测组件的光学型式 44 的组件可从图 3B, 3C 中得到容易理解。壳体 69 在其中容纳电路板 64, 直到光纤插口 66 从开口 76 中突出。O 形环 78 安装并且设置在壳体 69 的前端。电池 60 插入在主体 69 的鼻部分 70 之内, 随后有 LED 电子板 56。一个或多个信号 LED 从板 56 中突起并且进行定位以存在于壳体 69 的开口 75 内。端板 52 封装入主体 69 的后端并且利用销 148 进行固定, 该销 148 贯穿套筒 150 到保持盖 152 上。当装配完成时, 组件 44 处于一定情况下, 以用于可拆卸的连接到壳体组件 50 上。

[0036] 通过在通路 90 之内定位光学支撑主体 94 并且固定主体 94 到适当的位置, 通过销 81 延伸通过主体横向通道 100, 对壳体组件 40 进行装配。该光学回路端分别贯穿支撑主体 94 的通道 102, 104 到插口 96, 98 上。致动部件 112 插入在通道 90 内, 并且部件 112 的尖头 114, 116 设置在通路 90 内以邻接主体 94。主体 112 容纳在压力阀主体 120 的室 122 内并且销突起 118 贯穿通路 128 以邻接球 134。

[0037] 借助于螺纹连接, 装配的光检测器组件 44 连接到壳体组件 40 中。壳体鼻部分 70 的前端达到壳体 80 内的终端位置, 光连接器 66, 68 与光学支撑主体 94 的插口 96, 98 分别对齐并且进入它们之中。如此进行设置, 光信号可由板 64 的电子线路产生并且通过光纤回路 106 进行传送。壳体鼻部分 70 的前端, 当达到壳体 80 内的终端位置时, 将接触支撑主体 94 并且推动主体 94 向前。这种前向移动将导致销突起 118 向前移动并且向前移动阀球 134。因此球 134 将离开阀座, 打开在室 122, 124 之间的通路 128。阀球 136 通过螺钉 140 保持通路 142 相对设置。

[0038] 如果漏油通过软管胎体发生, 油将在两个胎体之间移动, 直到它达到组件弹簧 140 和压力阀组件 48。通过螺钉 138 的适当选择, 压力阀可设置在低压下打开, 例如 90psi。如

果油作用力超出阈值,油将迫使球 136 远离通路 142 的内部开口进入打开位置中。油会通过通路 128 和腔 122 在腔 124 的内部进入到光学回路 106 存在的主体 112 的内室 115 内。当达到光学回路 106 时,油将改变纤维的光传输特性。通过回路 106 的光传输的电子分析确定了漏油已经发生,并且传感器开始对 LED58 进行检测。泄漏的发生和检测进一步储存为位于板 56 上的无源 RFID 集成电路块内的数据。无源 RFID 集成电路块,也就是其不需要能源作用,通常是可利用的电子设备。在适当的时间,储存在 RFID 电路片内的数据会被取回,如下面描述的。

[0039] 应当理解的是借助于螺纹分离,传感器组件 44 可从壳体组件 40 上脱离。当传感器组件 44 从壳体组件 40 分离时,弹簧 138 将解除压力,以迫使球 134 进入与通路 128 的密封接合。如果传感器组件处于水下的环境中,如此从传感器外部的水将被阻止进入通路 124 并且从此行进离开通路 142 的前端。因此当泄漏发生时,压力阀组件 48 运行以打开,以允许泄漏油进入光纤 106,并且只要渗漏检测组件 (42,44,46) 从壳体组件 40 分开就封闭。

[0040] 图 3A 和图 5 示出渗漏检测组件的可选择的机械型式。图 5 的机械传感器组件 154 包含圆柱体 156,其具有在轴向通路 161 内的滑动活塞部件 158。活塞 158 在前向和后向位置之间的通路之内移动。固定到活塞上的磁电机 160 与活塞一起在前向和后向位置之间移动。前向开口 162 贯穿主体 156 的前端并且与轴向通道 161 相连通。螺旋弹簧 164 围绕在主体 156 内的活塞 158 并且偏压滑动活塞到通路 161 的前向侧面。主体 156 具有与壳体组件 40 连接的外螺纹和橡胶端盖 168,该端盖 168 具有延伸到室 161 上的轴向空气通风通路。如果通过软管的第一胎体的漏油发生,油将在两个胎体之间移动,直到它达到组件 154 的前端。该油迫使滑动活塞 158 向后并且磁电机 160 与活塞一起向后移动。磁电机 160 的位置可通过读出器外部确定并且从磁电机 160 的位置可确定泄漏已经发生。如上所述,参考光学渗漏检测组件 44,泄漏的发生和检测进一步储存为无源 RFID 电路片 (未示出) 内的数据。无源 RFID 集成电路块,也就是说不需要能源作用,通常是可利用的电子设备。在适当的时间,储存在 RFID 电路片内的数据会被取回,如下面描述的。

[0041] 图 3A 示出了用于机械漏泄检测器 42 的可选择的构造。检测器 42 包含具有轴向通道 171 的管状主体 170。活塞 172 可滑动地容纳在通道 171 内并且在前向和后向位置之间移动。磁电机 174 固定到活塞 172 上并且与其一起移动。端塞 176 设置在通道 171 的前向部分内并且包括通路 178。密封 O 形环 180 围绕塞 176 固定以密封通道 171。螺旋弹簧 182 设置在活塞头 183 和端板 52 之间的通道 171 内。通风通路 184 从通道 171 分支到端板 52 中的通风孔 188 中。球阀 190 被设置以相对于通路 184 的下段 191 安置,并且通过偏压弹簧 192 偏压进入封闭接合。

[0042] 机械漏泄检测器 42 的操作的进行类似于图 5 的组件 154。从泄漏软管产生的油将从通道 142 提升壳体组件 40,直到到达通道 178。当油的作用力超出弹簧 192 的预置标定阻力时,油迫使滑动活塞向后。迫使活塞 172 向后移动可移动磁电机 174 向后,并且磁电机的移动可通过读出器读出。空气从通道 171 通过通路 184 出来,迫使球 191 进入打开位置。在缺少导致活塞 172 向后移动的漏油情况下,球 190 相对通风通路 191 设置并且封闭检测器 171 的内部通路。因此外部的水不能侵入渗漏检测组件的内部,因为压力阀 190 密封了通风通路 184。

[0043] 参见图 6,传感器读出器和数据存储器 194 示意的示出。读出器包含读出头 196,

其通过电池 200 提供的能量电气连接到电路板电子设备 198 上。磁电机 174 的向后移动的检测将通过头 196 进行检测,并且电子线路将导致 LED 指示灯 202 触发。此外,指示泄漏检测的数据,其是检测泄漏的特定的渗漏检测组件的标识,将储存在装置 194 中。因此,传感器读出器和数据存储器 194 提供防水外壳,读出磁头,电子处理器和数据存储器电路片,长寿命的电池和指示器 LED。腕皮带 204 可提供用于安全地保持单元。

[0044] 在软管管路检查期间,检验器接近读出头到漏泄检测器并且读出器检测 RFID 电路片。然后单元将读取和记录在 RFID 电路片中的数据。LED 会被通电以闪光来表示读数已经完成。在检验器终止检测所有的传感器之后,记录在读出器中的数据可下载到作为海上软管管路监测系统的一部分的计算机系统中。然后这样的数据通过因特网或者内部网网址是可利用的。

[0045] 遥测泄漏检测组件 46 可同样用于与壳体组件 40 结合,如从图 3A 中所示。组件 46 构造类似于组件 44,因为光纤连接器 66,68 从光学电路板 64 向前突出。O 形环密封件 62 致使用于电池 60 的储存室是防水的。电路板 56 控制微超声波发射器 57 和微无线电发射器 59 的运行。采用遥测组件单元 46 感测泄漏的存在是如上所述的相关于光学组件 44。围绕纤维 106 的油的存在将导致纤维 106 的光学性质发生改变。对该改变进行检测和解释以证明存在泄漏。然后发射器 57,59 传送数据到远距离接收器中,该接收器可利用在组件 46 内的无源的 RFID 电路片确定泄漏的位置,软管标识数据等等。

[0046] 参见图 4 和图 2A,2B,3A,描述了双胎体软管 204,其包括内部胎体 206,延伸到胎体前端 210 的外部胎体 208 和在胎体层 206,208 之间的收集空间 212。连接器 214 固定到软管 204 的每个端上并且包括沿着内部胎体 206 的轴向内表面设置的螺纹接套或者套筒 216。细长的流体收集外壳 218 进行设置,以沿着平行于软管 204 的轴线的连接器套筒 216 的外部延伸。外壳 218 包含环形固定小球 220,其机械地连接通道到接近前端 210 的外部胎体层 208 中。示出的外壳 218 包括顶壁 222 和前端壁 224。从图 3A 和 4 的内容可理解到,连接到壳体组件 40 的传感器组件 42,44,46 优选但是不一定安装在外壳 218 的端壁 224 上。

[0047] 应该注意到在壳体组件 40 内的传感器(42,44 或者 46)意图通过外壳 218 的壁 224 突出。当传感器利用螺纹 82 固定到壁 224 内的螺纹孔中时,传感器头部 86 保持在外壳 218 的外部。如此设置使得传感元件 57,59 在安装壁 224 的外部。传感元件 42,44 或者 46 伸出到外壳 224 中并且在壳体组件 40 内的光纤(或者多个纤维)存在于外壳 224 内。当一个外壳 224 和一个传感器组件 42,44,46/壳体组件 40 在图 4 中示出时,多个传感器可围绕软管的圆周设置,每个与对应的外壳 224 结合。

[0048] 功能上,由于在外部胎体 208 中的裂口,从内部胎体 206 的流体泄漏或者进入软管中的水将移动到收集空间 212 中,最后达到并进入传感器 42,44,46/壳体组件 40 的前端。当相对于阀组件的流体压力超出压力阈值时,压力阀组件 48 将打开。当压力阀组件 48 打开时,流体将通过壳体组件 40 进入轴向通路中,直到达到光纤回路 106。在此位置,逸出的油或者水将接触纤维 106。在纤维外涂层和流体之间的接触将改变由纤维 106 带有的传送性能,并且可通过安装在船上 64 上的光电子电路解释为一种泄漏。如果采用遥测型式的泄漏检测传感器 46,于是利用超声波发射器 57 和/或射频发射器 59,电子设备将开始在通信信号方面发生改变以表示存在裂口。如果采用光学泄漏检测器 44,在发信号的 LED58 处的目测指示器的变化将发生。如果配置机械泄漏检测器 42,机械检测器将改变位置并且显示

泄漏的存在到传感器读出器 194 上。

[0049] 应该注意到光学传感元件 106 是无源的,并且不具有或需要有源的能量供应,使得当元件 106 接触油时,其固有地比其它的传感装置形式更安全。因此,壁 224 功能上隔离传感元件 106 与电池供电的分析元件 56 和传送元件 57,59,其中传感器 42,44 或者 46 安装通过该壁 224。而且,该系统是相对轻的并且占有最小的空间。通过移去感测单元的端板,敏感元件故障传感器的置换是容易便利的。在故障发生或者用户需要改变情况下,对于不同传感器类型的一个传感器类型(42,44,46)的置换还是容易便利的。光纤是作为用于检测流体存在的一种接触媒介并且是用于检测在空间 212 的流体存在和特性的可靠方法。分析元件 56 由持久的长时期电池 60 供给能量。元件 56 连续地运行,不需要计时器并且优选使用人工智能或者神经网络软体作用。传送元件 57,59 包含嵌入的可替换电池和 ID 电路片。当数据被收集和传送时,传感器/软管部分的本体提供有数据到远距离接收器中。然后能够采取修理泄漏软管的修理动作。传送元件 57,59 在磁性的原理下且没有电接触的情况下工作。

[0050] 如上所述,应当理解的是本发明的实施例提供了由侧壁 222,224 限定的外壳 218,这些侧壁在外表上安装到软管管路部分 204 上。内部外壳室与软管管路部分的收集空间 212 流体连通。传感器壳体 40 安装通过传感器外壳端壁 224,并且包括设置在传感器外壳 218 外部的传感器壳体部分 86 和设置在传感器外壳 218 内部的内部传感器壳体部分 50。在传感器壳体部分 50 内的压力阀组件打开和关闭,响应于传感器组件(42,44 或者 46)到外部传感器壳体部分 86 的连接和分离。光纤回路 106 检测在传感器壳体轴向孔内的流体的存在,如上所述的。

[0051] 压力阀组件的第一密封单元,球 136 设置在轴向孔室 124 的远端处,并且在预置阀压力处或者之上从闭合位置打开,从而允许外部的流体进入轴向孔室 124 并且在低于预置阀压力的压力处关闭。阀组件的第二密封单元,球 134 沿着轴向孔室 124 向内设置,并且响应于在传感器组件(42,44 或者 46)和外部传感器壳体部分 50 之间的连接结合而打开,并且响应于传感器组件从外部传感器壳体部分的脱离而关闭。偏压弹簧 138 在相反方向上偏压第一和第二密封球单元 134,136 到它们的对应的闭合位置。

[0052] 如此提供一种用于检测在软管管路部分中泄漏的方法,其包括:外部地安装外壳 218 到软管管路部分 204 上,其中外壳内室与软管收集空间 212 流体连通。安装细长的传感器壳体 40 通过外壳端壁 224,从而使得外部传感器壳体部分 86 设置在传感器壳体的外部,并且内部传感器壳体部分 50 设置在传感器外壳的内部;设置压力阀组件在传感器壳体 80 内,阀门闭合以阻止通过轴向孔室 124 的流体通道,并且打开以允许通过轴向孔室 124 的流体通道;连接传感器组件(42,44 或者 46)与外部传感器壳体部分 50,并且该传感器组件包括流体检测器 106。当与外部传感器壳体连接结合时,传感器组件(42,44,46)打开阀组件,当从外部传感器壳体部分 50 脱离时,其关闭阀组件。阀组件的第一密封球单元 136 设置在轴向孔室 124 的远端处,并且在预置阀压力处或者之上时打开室 124,并且在压力低于预置阀压力时关闭室 124。第二密封球单元 134 设置在轴向孔室 124 的向内位置,并且响应于在传感器组件和外部传感器壳体部分之间的连接结合而打开,并且响应于传感器组件从外部传感器壳体部分的脱离而关闭。

[0053] 当传感器组件(42,44,46)脱离时,球 134 防止外部的海水通过室 124 进入到收集

外壳 218 中,并且因此进入软管 204 中。球 136 相对于室 124 的内部前端密封并且帮助阻止外部的流体通过室 124 并且进入到软管 204 中。偏压弹簧 138 保持球 134,136 在它们的相应的关闭位置。当在壳体组件和传感器组件 (42,44,46) 之间连接接合时,球 134 向前移动到打开位置。当超出弹簧 138 建立的压力阈值时,流体从软管 204 中泄漏,向前的球 136 将克服弹簧 138 的偏压向后移动到打开位置。在打开位置时,泄漏的流体将通过室 124 并且行进到与纤维回路 106 接触。因此组件通过从壳体分离传感器允许传感器单元 42,44,46 的置换。通过交替传感器单元 42,44,46 到普遍的壳体组件中,该系统提供能够容易适合于用户的通信偏好的传感器组件。传感器组件 (42,44,46) 是可接近的并且在发生故障的情况下可轻易地替换。传感器组件 (42,44,46) 还能够从主软管部分 204 中暂时或者永久的,而不会损害软管部分 204 的完整性或者将易损坏的软管部分留下到海水的侵入中。因此压力阀组件控制外部的海水进入软管的通道,并且控制从软管泄漏的流体的允许进入到传感器单元中,除非超出了压力阈值。

[0054] 根据在此提供的说明书,本发明的许多变化是可能的。虽然某些典型的实施例和详细内容已经示出,用于描述本发明,对本领域技术人员显然的是在其中作出的多个改变和修改不会脱离本发明的范围。因此,应当理解的是在描述的具体实施例中的变化便将在下面附加的权利要求中定义的本发明的全部意图范围之内。

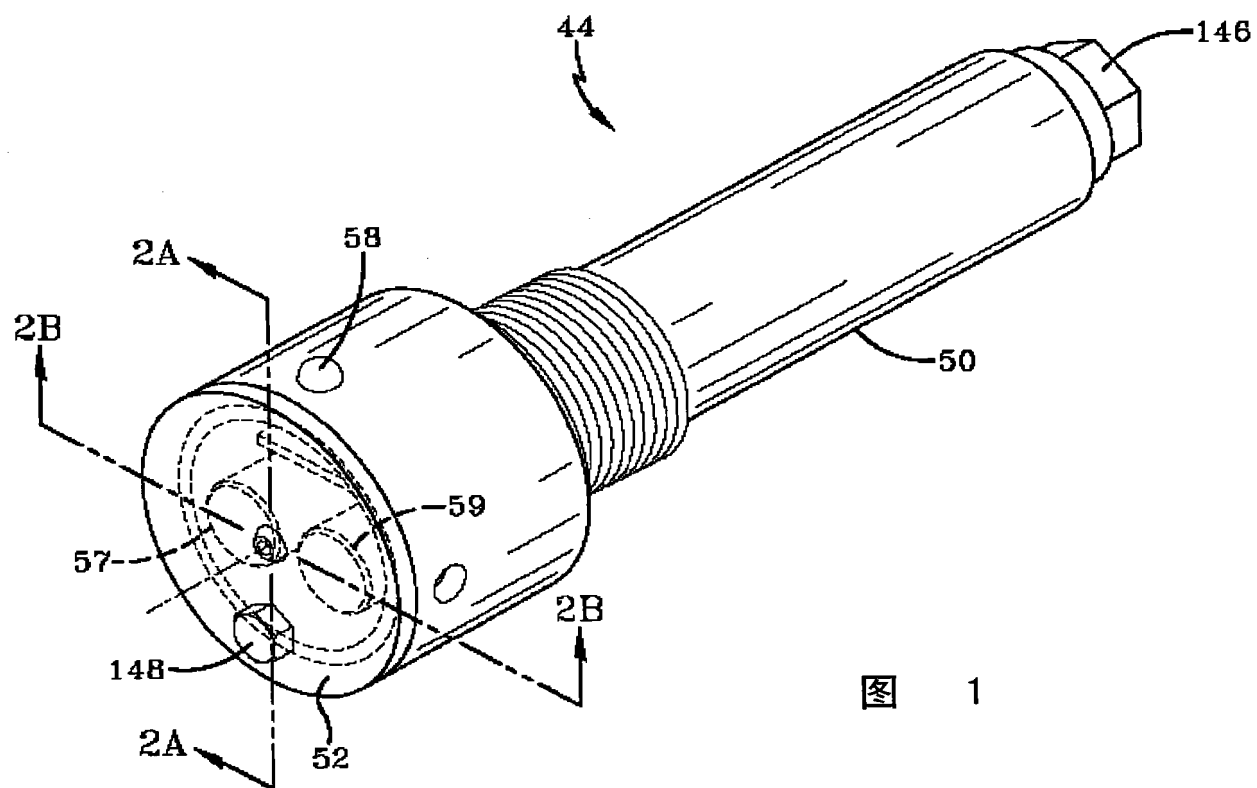
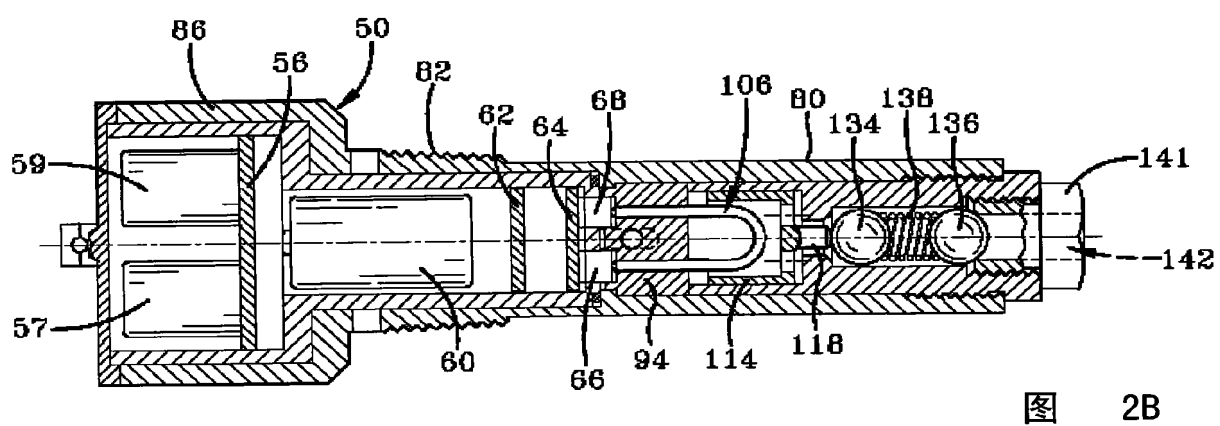
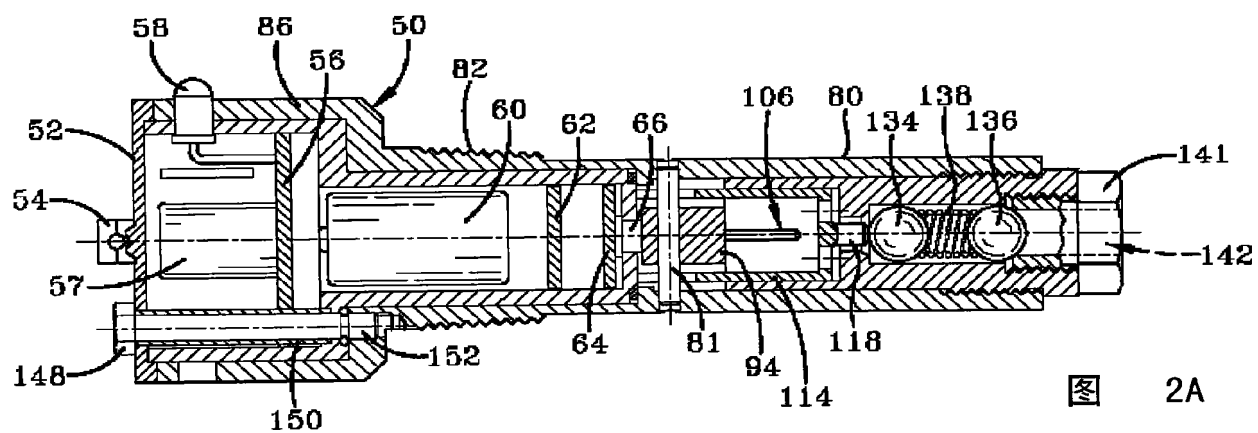


图 1



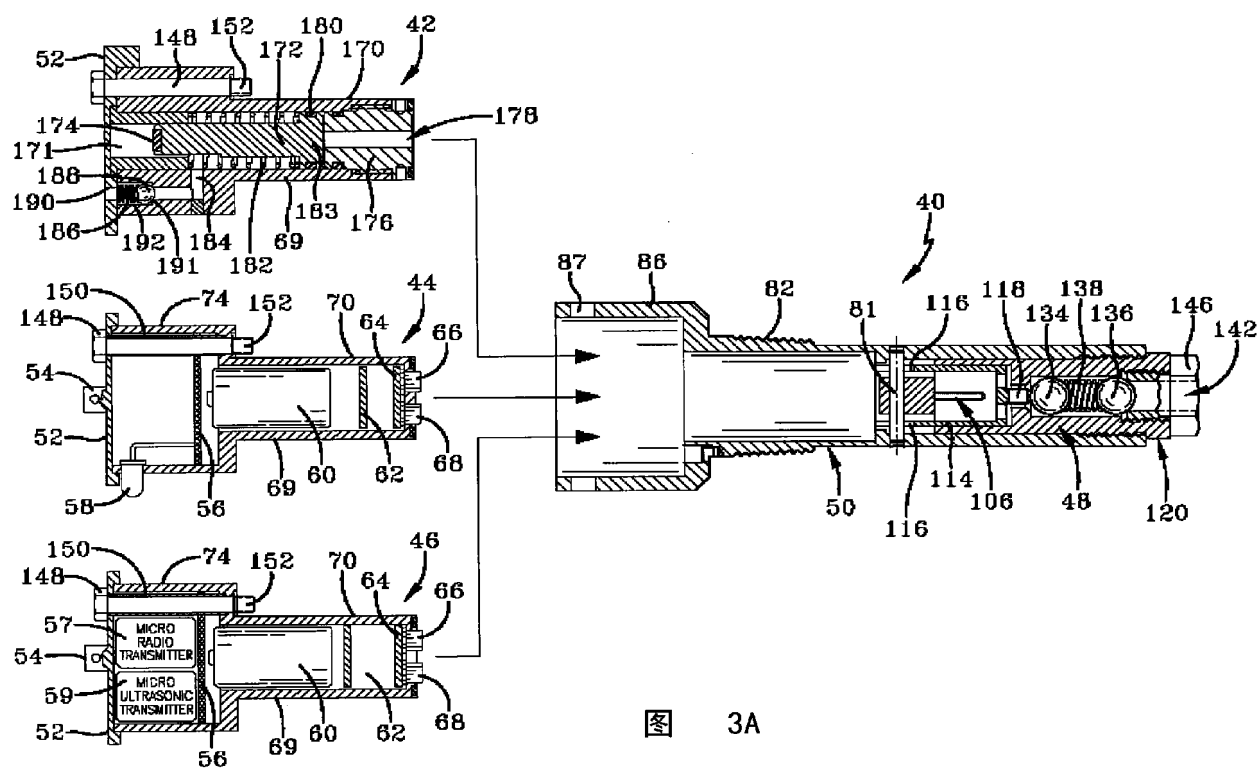


图 3A

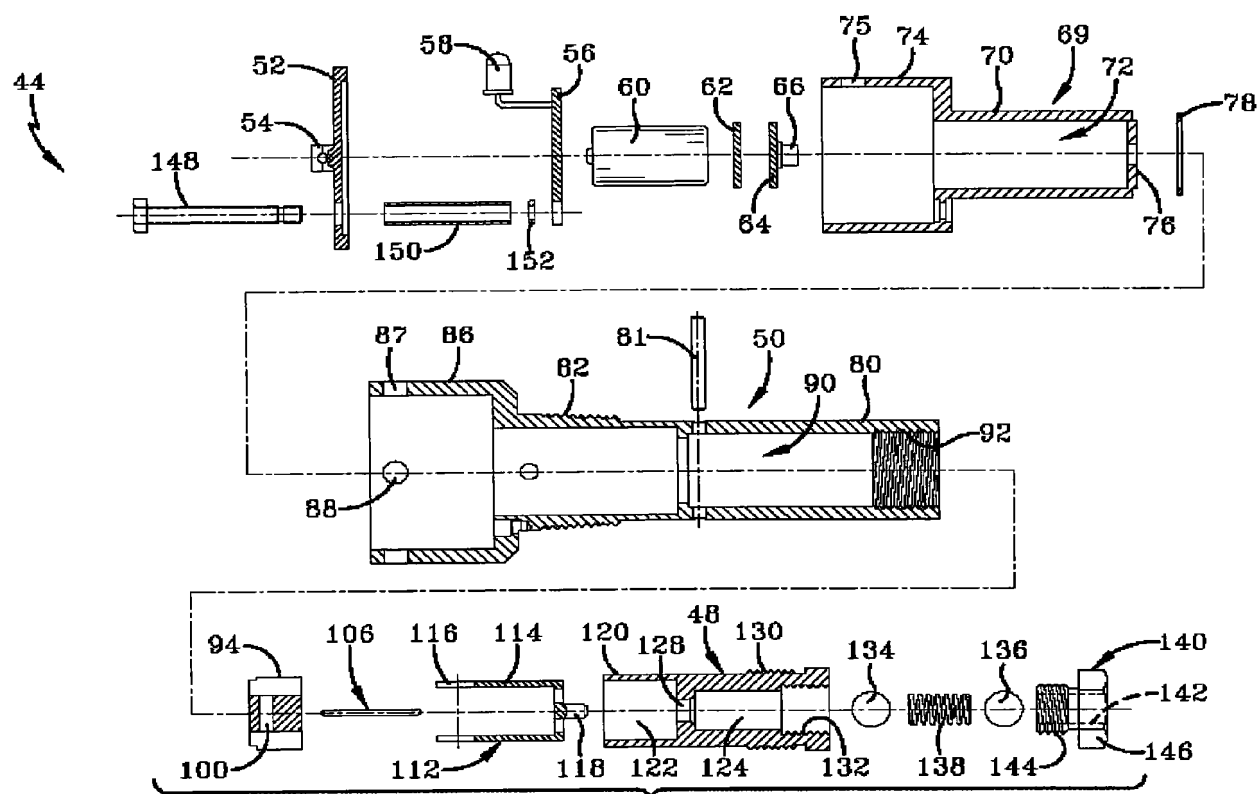


图 3B

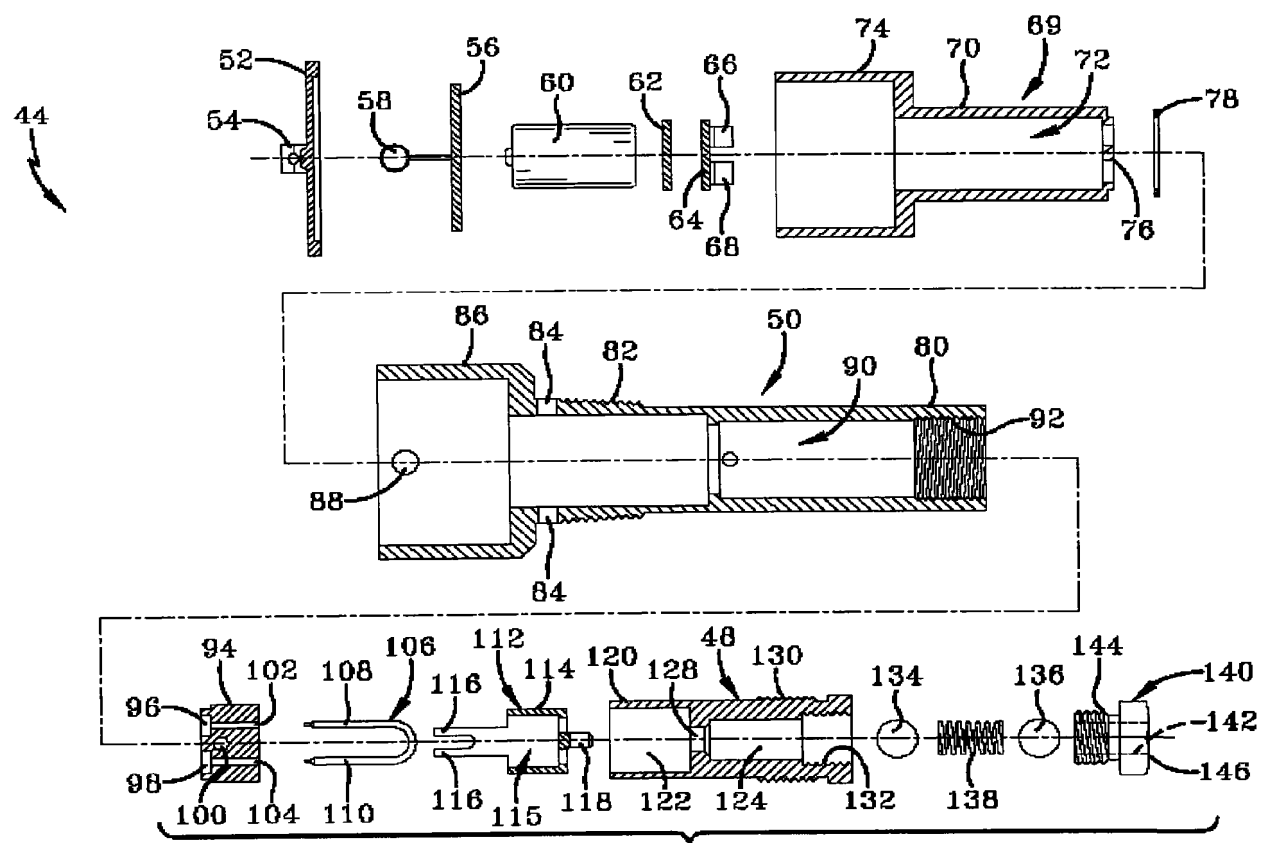


图 3C

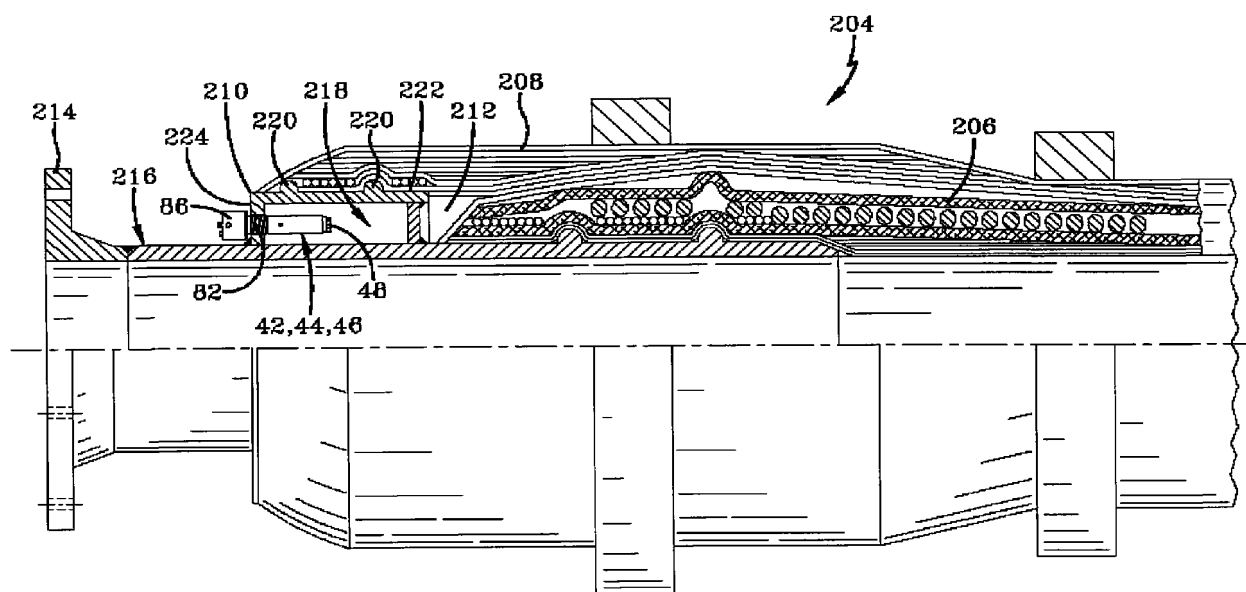


图 4

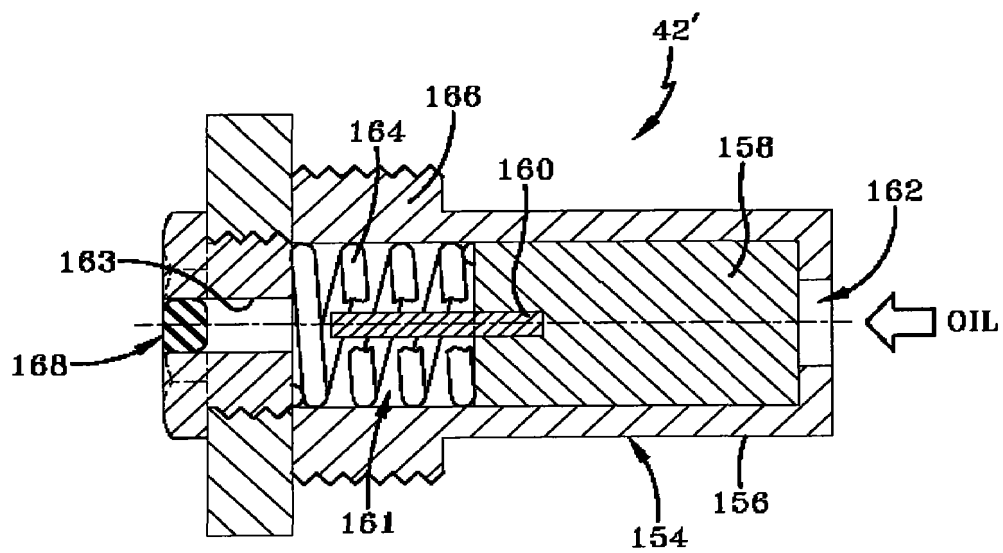


图 5

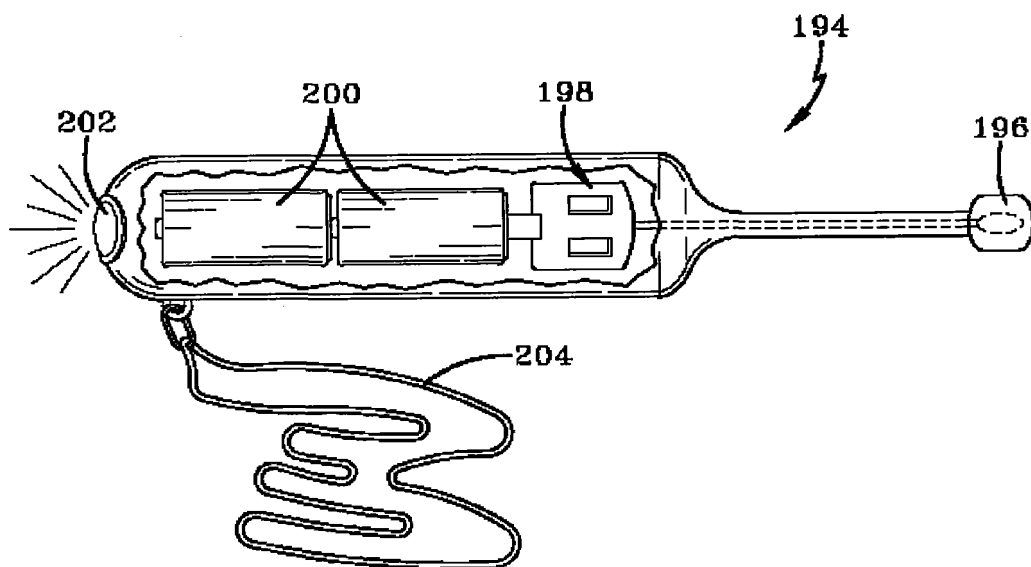


图 6

