



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104755898 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201380051982.0

(22)申请日 2013.10.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104755898 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

61/709,983 2012.10.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/062876 2013.10.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/055523 EN 2014.04.10

(73)专利权人 盖茨公司

地址 美国科罗拉多

(72)发明人 K·亨德森 A·希尔斯

J·C·斯威夫特 R·C·埃伦德

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 申发振

(51)Int.Cl.

G01M 3/28(2006.01)

B65D 88/00(2006.01)

E04B 1/348(2006.01)

H02B 1/52(2006.01)

E21B 47/10(2012.01)

G01F 13/00(2006.01)

(56)对比文件

US 5587521 A, 1996.12.24,

US 4470295 A, 1984.09.11,

US 3810383 A, 1974.05.14,

US 3710628 A, 1973.01.16,

CN 201053926 Y, 2008.04.30,

CN 201561902 U, 2010.08.25,

审查员 文海燕

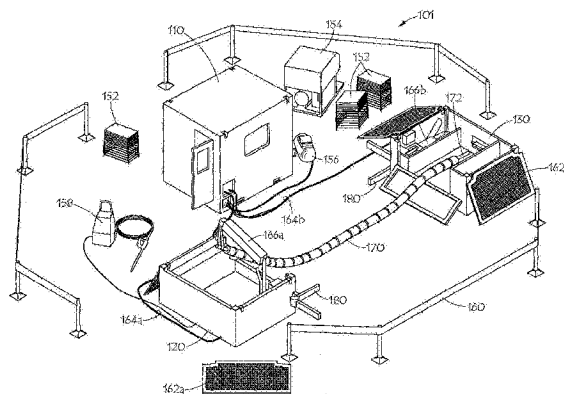
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

可运输的软管测试容器、系统与amp;方法

(57)摘要

具有控制室模块、第一IMR测试模块和第二IMR测试模块的可运输的测试系统。所述测试模块可具有允许装配进预设的整体尺寸(即大小与形状)的,例如标准装运集装箱的尺寸的整体包装的紧固件。第一IMR测试模块可具有洁净流体供应器和/或供给储存器,第二IMR测试模块可具有已用流体收集器和/或收集储存器。所述系统可包括加压、软管束缚、流体容纳、模块稳定/移动、举升、清洁和控制子系统。



1. 一种可运输的测试系统,包括:
控制室模块;
第一IMR测试模块,具有洁净流体供应器,其中IMR代表检查、维护和再认证;以及
第二IMR测试模块,具有已用流体收集器,
其中所述控制室模块和所述两个IMR测试模块包括允许装配进预设的整体尺寸和形状的整体包装中的紧固件,并且
其中所述预设的尺寸和形状是标准装运集装箱的尺寸和形状。
2. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,其中所述整体包装包括移动和/或保护所述整体包装的外部举升接口。
3. 如权利要求2所述的可运输的测试系统,其中所述举升接口包括选自以下中的一个或多个:垫板孔眼、钩环、叉槽、拖拉点和完整的举升套件。
4. 如权利要求2所述的可运输的测试系统,其中所述举升接口包括举升架,所述举升架与所述控制室模块、两个测试模块一起组成具有标准装运集装箱的所述预设的尺寸和形状的所述整体包装。
5. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括软管加压子系统。
6. 如权利要求5所述的可运输的测试系统,其中所述软管加压子系统包括以下装置中的一个或多个:用于加压的压缩机或泵、过滤装置、单独的测试软管钩以及用于多个测试软管的歧管。
7. 如权利要求6所述的可运输的测试系统,其中所述软管加压子系统容纳于一个或多个所述模块中。
8. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括清洁子系统。
9. 如权利要求8所述的可运输的测试系统,其中所述清洁子系统包括以下装置中的一个或多个:泵、过滤器、软管、喷嘴和电清洗机。
10. 如权利要求9所述的可运输的测试系统,其中所述清洁子系统容纳于所述模块中的一个之中以运输所述系统。
11. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括流体收容子系统。
12. 如权利要求11所述的可运输的测试系统,其中所述流体收容子系统包括容纳于一个或多个所述IMR测试模块之中的流体收集装置和储存器。
13. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括软管举升子系统。
14. 如权利要求13所述的可运输的测试系统,其中所述软管举升子系统包括以下装置中的至少一个:一个或多个软管架和容纳或安装于一个或两个所述IMR测试模块之中或之上的吊架。
15. 如权利要求14所述的可运输的测试系统,其中所述软管架具有不同的或可调的高度并且是可堆叠的。
16. 如权利要求4所述的可运输的测试系统,还包括软管束缚子系统。
17. 如权利要求16所述的可运输的测试系统,其中所述软管束缚子系统包括以下装置中的一个或多个:钩环、系绳、锁链、在软管的一端或两端的管道防甩或甩动检查装置,以及用所述举升架来束缚及支撑一段软管。
18. 如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括:容纳于所述控制室模块之中的控

制系统,所述控制系统适用于执行预设的测试协议,所述预设的测试协议包括执行软管加压计划,泄露探测以及测试报告的生成。

19.如权利要求1所述的可运输的测试系统,其中所述模块都可作为标准装运集装箱进行运输。

20.如权利要求1所述的可运输的测试系统,其中每个所述IMR测试模块包括稳定器子系统和移动器子系统。

21.如权利要求20所述的可运输的测试系统,其中所述稳定器和移动器子系统包括:具有调平螺杆和轮子的可伸展的支架腿。

22.如权利要求1所述的可运输的测试系统,还包括促进所述模块的装配进所述整体包装之中的支架,所述支架包括用以将所述包装作为整体举升的附接点。

23.如权利要求22所述的可运输的测试系统,其中所述支架适用于支撑和束缚测试中的软管的一段。

24.如权利要求22所述的可运输的测试系统,其中所述支架与所述模块装配为整体包装的顶部。

25.如权利要求22所述的可运输的测试系统,其中所述支架与所述模块装配为整体包装的底部。

26.一种测试软管的方法,包括:

清洁所述软管;

检查所述软管;

将所述软管连接于两个测试模块之间,所述两个模块中至少一个流体地连接至高压流体源以及控制室模块;

将每个软管末端束缚至所述测试模块中的相应的一个;

根据预设的测试协议用测试流体给所述软管加压;

探测是否出现所述软管的泄露;以及

将所述测试流体从所述软管排入到容纳于所述测试模块中的一个之中的储存器中,

其中所述控制室模块以及所述两个测试模块装配形成可运输的标准大小的装运集装箱。

27.如权利要求26所述的方法,其中所述加压步骤包括:将所述测试流体从所述测试模块中的一个之中的供给储存器中通过容纳于所述控制室模块中的高压泵送进所述测试软管中。

28.如权利要求27所述的方法,其中所述控制室模块还容纳计算机,所述计算机实现所述测试协议、执行泄露探测例程并生成测试结果的报告。

29.如权利要求28所述的方法,其中所述控制室模块以及所述两个测试模块和举升架一起装配形成所述可运输的标准大小的装运集装箱。

可运输的软管测试容器、系统与方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及对液压软管进行现场测试的可运输的基于容器的系统。

背景技术

[0002] 近些年来,油气工业中改良的安全措施已经要求石油钻机操作员再认证关键设备。现在由英国石油天然气协会这样的组织出台了公司必须遵守的工业指导方针,以展示最佳工业实践。这些最佳实践中一部分涉及关键软管的再认证。现有实践包括对软管加压,再认证以达到由制造商的方针决定的指定压力和持续时间。所述软管在指定的时间量内维持压力,这个时间量可以短至20分钟以内,或者可以长至24小时或更长。在加压所述软管时持续监控所述软管。不能在制造商指定的时间量内维持压力的软管即为不合格或故障软管。

[0003] 现有实践包括将加压过的软管放置在地面上很长一段时间,这样的实践使员工暴露在不安全的条件下。软管爆裂可危及员工和设备。清洁所述软管,以及清洁流体可造成环境污染。

[0004] 需要的是具有改良的安全性、移动性或可运输性和效率的软管测试系统及方法。

发明内容

[0005] 本发明涉及系统及方法,所述系统及方法促进软管的检查、维护和再认证,具有改良的便携性、安全性和效率。

[0006] 发明涉及一种可运输的测试系统,所述测试系统包括控制室模块、第一IMR测试模块和第二IMR测试模块。测试模块可具有允许装配进预设的整体尺寸(即大小与形状)的整体包装的紧固件。第一IMR测试模块可具有洁净流体供应器以及/或者供给储存器,第二IMR测试模块可具有已用流体收集器以及/或者收集储存器。

[0007] 所述可运输的测试系统可以具有预设的整体尺寸(即大小与形状),所述预设的整体尺寸是标准装运集装箱的尺寸。所述整体包装可以具有起移动和/或保护作用的外部的举升接口。所述接口可以是选自垫板孔眼、钩环、叉槽、拖拉点和一套完整的举升套件中的一个或多个。

[0008] 所述可运输的测试系统还可包括软管加压子系统,所述软管加压子系统可以包括压缩机或加压泵、过滤装置、用以连接所述测试软管的钩子和/或歧管,所述软管加压子系统可容纳于所述模块的一个或多个之中。

[0009] 所述可运输的测试系统还可包括清洁子系统,所述清洁子系统可以包括泵、过滤器、软管、喷嘴以及可以是例如,电清洗机。所述清洁子系统可以容纳于用来运输所述系统的所述模块之一中。

[0010] 所述可运输的测试系统还可包括流体收容子系统。例如,所述IMR测试模块包括流体收集装置、储存器等。所述收集子系统可包括软管测验架、衬垫(柔性通道)、排出管等。测试架可有不同的和/或可调节的高度和/或形状,以促进流体流径流向位于IMR测试模块中

的流体收集装置和收集储存器。

[0011] 所述可运输的测试系统还可包括举升子系统,所述举升子系统可包括吊架、测试架等。这些设备可容纳和/或安装于所述IMR测试模块之中的一个或两个中/上。

[0012] 所述移动的测试系统还可包括软管束缚子系统,所述软管束缚子系统可包括钩环、系绳、锁链和/或其他用于所述软管末端和/或软管身长的管道防甩或甩动检查装置,以及可包括使用举升框架以束缚和/或支撑所述软管。

[0013] 所述可运输的测试系统还可包括控制系统,所述控制系统容纳于所述控制室模块之中并适合于执行预设的测试协议,所述预设的测试协议包括实现软管加压计划、泄露探测和测试报告的生成。所述控制系统可以执行任何期望的测试协议,包括升压速率、持续时间、最大压力(即120%的运转压力)、压力衰减监控等。所述系统可选择性地包括超声管测试器或其他非有害的测试设备。所述控制系统是具有数字储存、屏幕显示和打印等等功能的基于计算机的系统。

[0014] 所述可运输的测试系统模块可每个都是标准的装运集装箱尺寸。例如,所述包装尺寸可以是20英尺的装运集装箱,并且所述IMR测试模块可以是1/2高度的集装箱(20英尺集装箱大小的1/4),并且所述控制模块可以是10英尺集装箱尺寸(即20英尺集装箱大小的1/2)。所述集装箱可以被单独或者集中在不同尺寸的集装箱包裹中运输。

[0015] 所述可运输的测试系统可包括在每个所述IMR测试模块上的稳定器子系统和移动器子系统,或者组合稳定器/移动器子系统。所述子系统,例如,包括具有调平螺杆和轮子或脚轮的可展开的支架腿。

[0016] 所述可运输的测试系统还可包括促进将所述模块装配进整体包装的框架,包括将包装作为一个整体举升的附着点。所述框架可以在包装的顶部或者包装的底部。所述举升框架可适于保障所述模块运输的安全。所述举升框架还可适于支撑、束缚一段测试中的软管。作为软管的支撑,所述框架也可以和测试架一起使用。

[0017] 前述内容相对宽泛地概述了本发明的特征及技术优势,目的是接下来的关于本发明的细节描述会被更好地理解。本发明额外的特征及优势将在下文中得到描述,所述额外的特征及优势形成关于本发明的权利要求的主题。所属领域的技术人员应理解所公开的概念和具体实施例可被容易地运用作为修改或者设计其他结构的基础,以实现跟本发明相同的目标。所属领域的技术人员应该意识到,这样等同的设计并不超出如在附上的权利要求中陈述的本发明的范畴。那些被认定为属于本发明的特点的新颖特征,不论是其组织还是操作方法,进一步连同其目标和优势,都将在接下来的描述中配合附图被更充分地理解。然而,需要特别理解的是,每一张所述附图都只是以说明和描述为目的被提供,而不是以定义本发明的局限性为目的。

附图说明

[0018] 附图被结合到说明书中,并组成说明书的一部分,所述附图中相同的数字标记指示相同的部分,结合说明书说明了本发明的实施例,用于解释本发明的原理。在附图中:

[0019] 图1是根据本发明的实施例为运输而装配过的软管测试系统的透视图。

[0020] 图2是根据本发明的实施例在使用中的图1所述软管测试系统的透视图。

[0021] 图3是根据本发明的另一个实施例在使用中的图1所述软管测试系统的另一个透

视图。

[0022] 图4是根据本发明的另一个实施例为运输而装配过的软管测试系统的透视图。

[0023] 图5是根据本发明的实施例图4所述软管测试系统在使用中的软管测试系统的透视图。

[0024] 图6是根据本发明的实施例软管测试系统作为装运集装箱被运输的透视图。

[0025] 图7是根据本发明的实施例软管测试系统在船上使用中的透视图；以及

[0026] 图8是本发明的实施例的流程图。

具体实施方式

[0027] 本发明涉及系统及方法，所述系统及方法促进软管的检查、维护和再认证，具有改良的便携性、安全性和效率。这个过程在这里被简称为IMR（代表检查、维护以及再生效或再确认）。本发明提供了由单独部件组装成的测试单元，这些单独部件可以容易装配进可运输的包装中，以装运至客户地点，诸如离岸平台、船舶、船坞或者其他岸上地点。本发明在测试灵活性、系统便携性、环境安全性及整体效率上都提供了改进。

[0028] 图1-3说明了本发明的第一实施例。图1示出了测试系统100，所述系统100为了便于携带而被装配进集装箱化包装中。图2和3示出了两个代表性的使用中的图1系统。包装内的主要部件是控制模块110和第一IMR测试模块120以及第二IMR测试模块130。图中还示出了装配好的包装顶部上的举升框架140。因此，所述整体包装可以具有起移动和/或保护作用的外部的举升接口。所述接口可以是选自垫板孔眼、钩环、叉槽、拖拉点和一套完整的举升套件中的一个或多个。图1示出了位于底轨144上的叉槽142，以及吊架钩146、角加强板148和拖拉点150。测试模块可具有允许装配进预设的整体尺寸（即大小与形状）的整体包装的紧固件，诸如DNV规定的扭锁。所述可运输的测试系统可具有预设的整体尺寸（即大小与形状），所述预设的整体尺寸可以是标准装运集装箱的尺寸。DET NORSKEVERITAS（“DNV”）是自主且独立的基金会，以保障生命、财产、海洋和陆地的环境安全为宗旨。标准装运集装箱是指任何所谓用于联合运输的集装箱，也称为货运集装箱，ISO标准集装箱，装运集装箱，高集装箱，联运集装箱和海罐，所述集装箱是基本上标准的可重复使用的用于通过全球集装箱化的联合运输的货运系统中的船、铁轨或卡车搬运货物的钢制箱子。所述集装箱的可应用的标准不同，因此这样的集装箱长度范围可在8至56英尺（大约2.4至17米），并且高度范围可在8英尺（大约2.4米）到9英尺6英寸（大约2.9米），并且具有大约8英尺（大约2.4米）或者7到8英尺（2.1米至2.4米）的宽度（可以如同本发明的测试系统的集装箱化包装）。

[0029] 所述控制模块起到在软管加压和稳定期间作为测试人员的安全室的作用。所述控制模块可容纳用于所述软管测试的必要的压力产生和过滤装置。所述控制模块可具有服务面板112，所述服务面板提供电力、加压过的空气、高压测试流体、低压水、数据传输线等等的外部链接。所述控制模块可具有两块服务面板，分别专用于所述两个IMR测试模块。所述控制模块容纳测试控制系统。所述测试控制系统适用于执行预设的测试协议，所述预设的测试协议可以包括实现期望的指定了加压速率和等级的软管加压计划、泄露探测、测试数据记录以及数据和结果的汇报。所述控制系统可包括具有数据储存、输出能力的计算机或其他能够控制测试、测量需要的测试参数并执行数据记录与报告功能的自动数据处理设备。报告设备可包括图表记录器、打印机、图形显示器等等。所述控制系统还可包括或接合

任何期望的非有害的对软管再认证有用的测试,诸如超声管测试器。泄露探测可包括压力衰减监控。典型的最大测试压力可以是例如120%的测试下的所述软管的额定工作压力。

[0030] 第一IMR测试模块可具有洁净流体供应器和/或供应储存器,并且第二IMR测试模块可具有已用流体收集器和/或收集储存器。

[0031] 如图2和3所示,使用过程中,所述两个IMR测试模块120和130按照待测软管172的长度分开。所述测试系统被安全警戒线160完全或者部分包围,用来告知工作人员高压测试工作可能正在进行当中。典型地需要在离岸油田进行再认证测试的所述软管具有可能达200英尺或以上的长度、数英寸的直径和数千磅/平方英寸 (psi) 的额定工作压强,并且因此非常沉重,如果所述软管破裂或者在测试期间脱落,潜在威胁很大。本发明的测试系统及方法是因此设计以将测试工作人员及任何身处在测试区的人员的受伤的风险降到最低。所述安全警戒线在所述系统的运输期间可以存放在所述控制模块中。

[0032] 所述测试模块包括流体收容子系统或功能,即流体收集装置、收集和供应储存器、排出管、相关的管道系统和阀门等等。优选地,第一IMR测试模块120储存并提供测试和清洗用的洁净流体,而第二IMR测试模块130接收并储存已用的测试流体和/或清洁流体。所述测试模块可包括锥形的或漏斗状的表面,所述表面上有一个孔,使得水汇集并通过孔落入下面的储存器。水(或其它流体)可以随后从所述储存器抽出,以或者供给给高压测试单元或清洗单元,或者排出供进一步使用、处理或丢弃。

[0033] 所述系统包括加压子系统,所述加压子系统给待测的所述软管提供加压过的测试流体。图8示出了根据本发明的实施例的流体流程图。所述第一IMR测试模块包括洁净流体储存器。所述控制模块容纳了泵送系统。所述泵送系统可通过低压软管与所述储存器相连,所述低压软管连接所述控制模块上的适当的服务面板和所述第一IMR测试模块之间。所述泵送系统随后通过适当的服务面板连接用高压软管连接所述控制模块和所述IMR测试模块之一上的所述歧管之间。值得注意的是所述流动系统可以被安排提供所述高压测试流体给所述歧管中的任一个。图8所示的实施例中所述高压测试流体可被泵送进任一个IMR测试模块及其歧管。消耗使用过的或已用的测试流体可通过相应的管道系统和阀门排出至为所述第二IMR测试模块上的已用流体准备的所述储藏或收集储存器中。所述泵送系统可包括油泵、过滤器、管道系统和阀门等等。

[0034] 图8更细节地示出了根据本发明的实施例的一个可能的测试系统流程图。图8中使用了大量缩写。UHP代表超高压输水线。LP代表低压输水线。E代表电力线。CA代表压缩空气线。图8示出了所述控制室模块与两个IMR测试模块之间的一个可能的流程与服务安排。控制模块110中的所述控制室116示出了具有空调系统117,荧光灯118,保险丝盒119以及窗口114。其他涉及舒适与效用的特征也当然地被认为在本发明的范畴当中。加压系统的主要部件被示出为所述容纳于控制室中的超高压输水线水泵115、容纳于各个测试模块中的低压隔膜式泵121a和121b以及各个测试模块中的歧管132a和132b。这些部件由适合的软管连接以完成必要的流动管路。空气压缩机156供给压缩空气(CA)至所述隔膜式泵。其他类型的泵和/或泵动力源可被使用。示出了上水箱113,所述上水箱113向所述高压泵115给水。所述上水箱可由所述测试模块之一中的供给储存器或者所述测试模块之一中的收集储存器来供给。所述高压水可被供给给任一歧管,尽管所述测试系统只需要具有由超高压输水线的水供给的歧管之一。所述测试软管可连接在所述两个歧管之间或者连接到一个歧管而另一端

加盖板。图8还示出了电力供给线(E)以运作吊架。所述电力供给线可以是任何期望的电压并且也可以运作电力泵而不是空气泵。所述低压输水线也被示出供给可选择的水清洗机,所述水清洗机可被用来冲洗所述测试软管。所述不同线路被示出穿过所述控制室模块边墙上的隔板(bulkhead) 112。该隔板与上文提到过的所述服务面板112是等同的。所述线路可穿过或可卸下地连接到合适的隔板配件上。所述不同线路可被容纳于中央线路中。所述线路可以从所述模块上断开并储存于所述模块的一个或多个之中来运输。

[0035] 所述测试系统可适于同时测试多条软管。每个IMR测试模块中可具有歧管,与多个软管连接。可具有相对短的跨接软管,所述跨接软管从所述歧管连接到所述测试软管的末端。例如,所述歧管可被设计来容纳2到4条软管。因此,鉴于所述软管长度相似并且需要相同的测试过程,本发明的测试系统可以同时运行多软管测试。

[0036] 软管架152也可被提供以使清洁变得容易、改进操作和人体工学,以支撑测试软管,并且在清洁期间及之后以及测试之后帮助排出流体至测试室中。所述软管架可以高度不一,使得所述测试软管可以以坡式摆放的方式被支撑,以促进所述测试流体向所述第二IMR测试模块中的流体收集装置和储存器的排出。所述软管架可以是可堆叠的,便于储存和操作。所述软管架可以是可调整和/或锁定到特定的位置的。所述软管架可在所述系统作为整体包装的运输期间被容纳在所述控制模块或所述IMR测试模块中的一个或多个中。

[0037] 所述测试模块可具有集成软管举升子系统,以使得测试之前、期间及之后的测试软管的操作更简单、安全。所述软管举升子系统可包括安装在所述IMR测试模块上的集成吊架,以使得测试软管的操作更简单、安全。图2示出了吊架166a伸展并举升所述第一IMR测试模块120上的所述测试软管的一端。所述软管端可被举升,为了在灌入测试流体时加速从软管中排出空气,或者为了在清洁软管内部之后或加压测试完成之后从软管中排出水。示出在所述第二IMR测试模块130上的所述吊架166b是处于折叠过的状态,以储存和运输。

[0038] 所述软管测试系统可包括软管束缚子系统。在测试期间,软管可以在所述软管的每一端被钩环、锁链、系绳或其他束缚在所述IMR测试模块上。这样的束缚是为了防止所述软管末端甩动,否则所述软管末端在高压测试期间会发生破裂。任何已知的适合的管道防甩或甩动检查装置可被使用。所述IMR测试模块还可包括适合的舱口盖,以挡住在毁灭性的软管故障期间可产生或抛出的碎片或其他抛射物。图中所示的爆裂防护舱口盖被例示为钢网状盖,每一个测试室模块上都有。所述盖子162a及162b可被装上铰链和/或可卸下。在本发明的实施例中,图4所示的包装好的软管测试系统200与图5中相应的使用中的系统201,所述举升架240被当作垫板或支撑并且束缚所述测试软管的中间部分。图5示出了用系绳250将所述软管固定在垫板/举升架240上以防止其移动。

[0039] 所述软管测试系统可包括清洁子系统。所述清洁子系统可包括洁净流体储存器、泵、过滤器、软管以及清洗所述软管用的喷嘴。所述清洁子系统可以是电清洗机158。所述电清洗机可以在所述系统的运输期间存放于所述控制模块中。

[0040] 所述软管测试系统可包括稳定器和移动器子系统。图2、3和5示出了稳定器子系统作为位于所述IMR测试模块的角上的可伸展的支架腿180。所述支架腿可以在运输期间被收回进模块中,或者被伸展和被调整(例如,用可调脚)以稳定和/或调整所述模块至水平。未所示的移动器子系统可包括可装上的和/或可卸下的轮子,所述轮子安装在所述稳定器子系统的支架腿上以使所述测试模块可以轻易移动。所述移动器子系统可以是所述测试模块

上的轮子或者脚轮。所述轮子可以通过启动支架腿被脱离以稳定所述测试模块。或者,所述轮子可以是可收回的或可卸下的。

[0041] 所述可运输的软管测试系统101、201也可包括起移动和运输各单元作用的举升架140、240。所述举升架和所述控制及测试模块一起装配进整体包装100、200,因而保护所述模块以运输。所述举升架包括用以将所述测试系统包装作为整体举升的附接点。图1所示的举升架140可以是在所述包装的顶部,或者图2所示的举升架240可以是在所述包装的底部。如图5所示,所述举升架也可适用于支撑和束缚测试中的软管的一段。图5所示的所述举升架也可以和所述软管架152一起被使用,如果需要的话。所述举升架也可被用来装配2个或更多独立单元以作为一个ISO标准集装箱为了常规装运、物流配送和搬运被移动。在附图中,所示控制模块被设定尺寸为10英尺装运集装箱,以及2个所述IMR测试模块被设定尺寸为10英尺、1/2高度的装运集装箱。因此,所述举升架和控制模块及两个IMR测试模块一起装配以组成一个20英尺ISO标准集装箱。或者,所述举升架可以处理两个控制模块或者四个IMR测试模块的运输。40英尺的举升架可以处理两个完整的软管测试系统,包括两个控制模块和四个测试模块。所有的模块和装配好的系统可遵从DNV 2.7-2认证以用于离岸运输系统和应用。图6说明了测试系统包装100由直升机或吊架作为单个集装箱被举升,所述吊架使用标准的举升套件260,所述举升套件260由连接在一个主链262上的4个吊索脚264组成,并用钩环266固定在举升架上面,具有指示线268来指引和/或定向所述集装箱。图7说明了所述可运输的软管测试系统101在钻井船270的甲板上的使用,以及第二包装好的系统200放置在其附近。或者,所述单独模块可以不用举升架地单独运输。因此,举例来说,所述控制模块可以单独作为10英尺集装箱被运输,并且所述2个半高度测试模块中的每一个可以被分开运输或合并以组成另一个10英尺集装箱。

[0042] 所述流体收容子系统可包括一个衬垫170,所述衬垫可被沿着所述测试软管172的长度放置在所述测试软管172下面或松弛地将其包裹起来。所述衬垫在所述软管下被放平并且可能和所述软管架152结合时,可收集冲洗水并随后促进外部的冲洗水排放回至所述测试模块中的所述储存器之一中。如图2和3所示,处在被包裹形态下的所述衬垫170还可以盛装所述软管测试期间的泄露物,并且再一次促进所述泄露的流体或水排放回至包含在所述测试模块中的所述储存器之一中。所述衬垫170也可盛装流体和/或测试期间所述软管发生爆裂时软管的部件。

[0043] 接下来是对所述测试过程或方法的描述。根据本发明的实施例,所述方法可包括各种以下一些或全部步骤的不同组合。

[0044] 所述测试软管可从外部被彻底清洁并且检查受损、腐蚀、疲劳或退化。这一步可使用之前描述的所述清洁子系统。一些微小的外部的软管修理可以可能被完成。

[0045] 所述测试软管可在内部被彻底清洁并且检查受损、腐蚀、疲劳和退化。内部检查可使用可伸缩的窥膛仪、推式相机、管道镜或蛇形镜(即工业用的内窥镜),配合恰当的光照、透镜、长度、相机或其他适用于此应用的数据记录或观察装置。这一步还可使用所述清洁子系统和/或非有害的测试方法以检测裂纹或裂缝,比如之前提及的所述超声方法。

[0046] 如果所述测试软管没有严重的受损、腐蚀、疲劳和退化,那么所述再认证的过程继续到压力测试以测试软管和联结完整性。假如检查期间观察到所述软管或联结受到严重损伤,则在压力测试之前就可判定软管不合格。

[0047] 如图5所示,所述软管随后通过用钩环和锁链束缚住软管末端以束缚在相应的IMR测试模块上。所述软管末端通过歧管连接到所述IMR测试模块、软管连接器和/或跨接软管。此时任何额外的管道防甩或甩动检查装置可被应用。所述测试软管还可使用系绳250和软管末端束缚物252被支撑和/或束缚在平坦的、平台式的举升架240上,所述举升架240还具备将所述测试模块装配进集装箱化的包装之中的作用以便如图5所示的进行所述系统的运输。如图3所示,所述测试软管也可被支撑在一个或多个软管架152上。如图1和图2所示,所述软管架是可以堆叠摆放的,并且可以是不同的高度以提供斜坡给所述测试软管以促进排出或灌入。所述IMR测试模块上的一个或多个管端盖板162a和162b为了安全可保持关闭,例如在加压期间。

[0048] 所述软管随后被灌入测试流体并被加压到一个指定的或预设的压力,并且维持由制造商的或认证标准的指导方针决定的预设的持续时间。所述控制系统执行所述指定的升压速率和压力水平。水是优选的测试流体,但是其他测试流体也可以替代水来使用,如果需要的话。

[0049] 所述测试软管在指定压力下维持指定量的时间。这段时间可以是短至20分钟或少,或者长至是24小时或更多。所述控制系统在加压期间及之后对所述测试软管进行持续监控。不能维持压力达到制造商指定的时间量的软管则被判定为不合格。

[0050] 在所有情况,但特别是软管整夜维持加压的情况下,必须保证训练有素的或者指派的工作人员才可以接触所述软管。上文描述的所述安全警戒线对限制接触有帮助。所述测试可通过所述控制模块中设置的窗口从所述控制模块内部被安全地观测。

[0051] 成功完成所述压力测试阶段之后,释放所述压力并将所述软管中的流体清空进所述第二IMR测试模块中的所述流体收集装置和储存器。所述软管的排出可包括利用集成固定在所述IMR测试模块上的吊架将所述软管一端举升,优选是在所述第一模块上,所述第一模块包含所述洁净测试流体储存器。已用的测试流体可随后排入所述第二IMR测试模块的消耗使用过的流体储存器。

[0052] 测试报告结合加压所述增压测试中记录的数据以及检查信息被生成和/或打印。所述报告验证或认证所述软管通过了所述测试并且可适合继续使用。一般来讲再认证/再生效不能保证测试过的软管任何进一步的有效期。

[0053] 本发明的优势有很多。所述设备能够根据安全测试的工作要求被使用,并且专业化的设备促进执行了强HSE(健康,安全,和环境)政策。使用自动数据记录和报告生成也可获取更好的测试进程的一致性。测试架和举升设备改进了软管操作和人体工学,这样做的结果是更安全的操作。软管用钩环扣住并束缚至所述测试室以预防软管故障情况下的甩动。爆裂保护措施使所述测试区域的工作人员更安全。流体收容系统防止了环境污染。

[0054] 本发明的实施例解决或改进了很多传统工序的局限。由计算机化的所述控制系统加速了报告的撰写。软管不再需要放置在地面上,保持软管更加清洁并减少了受污和受损的可能性。用于清洁和加压所述软管的所述流体现在被收集起来,而不是排放进所述测试区域周围的环境中。软管末端在测试期间以一个更加安全的方式限制起来。如果联合故障或者软管一端爆裂,所述软管末端可以免于四处甩动以及可能损坏设备或危及工作人员。测试不再依赖人力举升和手动操纵所述软管。正如前文提过的,软管末端可以很重。本发明的测试方法及相关设备目前比起之前传统的测试设置更加适合离岸环境。所述集装箱化的

测试系统可以被运输至远程地点,并在空间更加有限的环境中使用。

[0055] 此处描述的所述测试系统为广泛种类的应用而设计,可使用在广泛种类的软管上,或其他管型产品或流体管道,包括具有不同种类的加强板、管或覆盖材料的管道和软管。例如,所述测试软管可以是液压软管、泥浆泵软管、流动管线或流体输送软管、中央管道或包括其他管道、线路等等的管道。

[0056] 虽然本发明及其优势已经被详细地描述了,但应理解在不超出由附上的权利要求书界定的本发明的范畴内可以做出各种的改变、替换、更换。并且,本应用的范畴并不旨在局限于说明书中描述的特定进程、机器、制品、物质成分、手段、方法和步骤的具体实施例。本领域的普通技术人员由本发明的公开易于理解,现存的或之后将被开发的本质上与此处描述的相应的实施例功能相同或达成实质上的相同结果的进程、机器、制品、物质成分、手段、方法或步骤可根据本发明被使用。由此,所附上的权利要求旨在将此类进程、机器、制品、物质成分、手段、方法或步骤包括在所述权利要求的范畴内。此处所公开的本发明可以在缺少任何此处没有特别公开的要素的情况下适当地被实践。

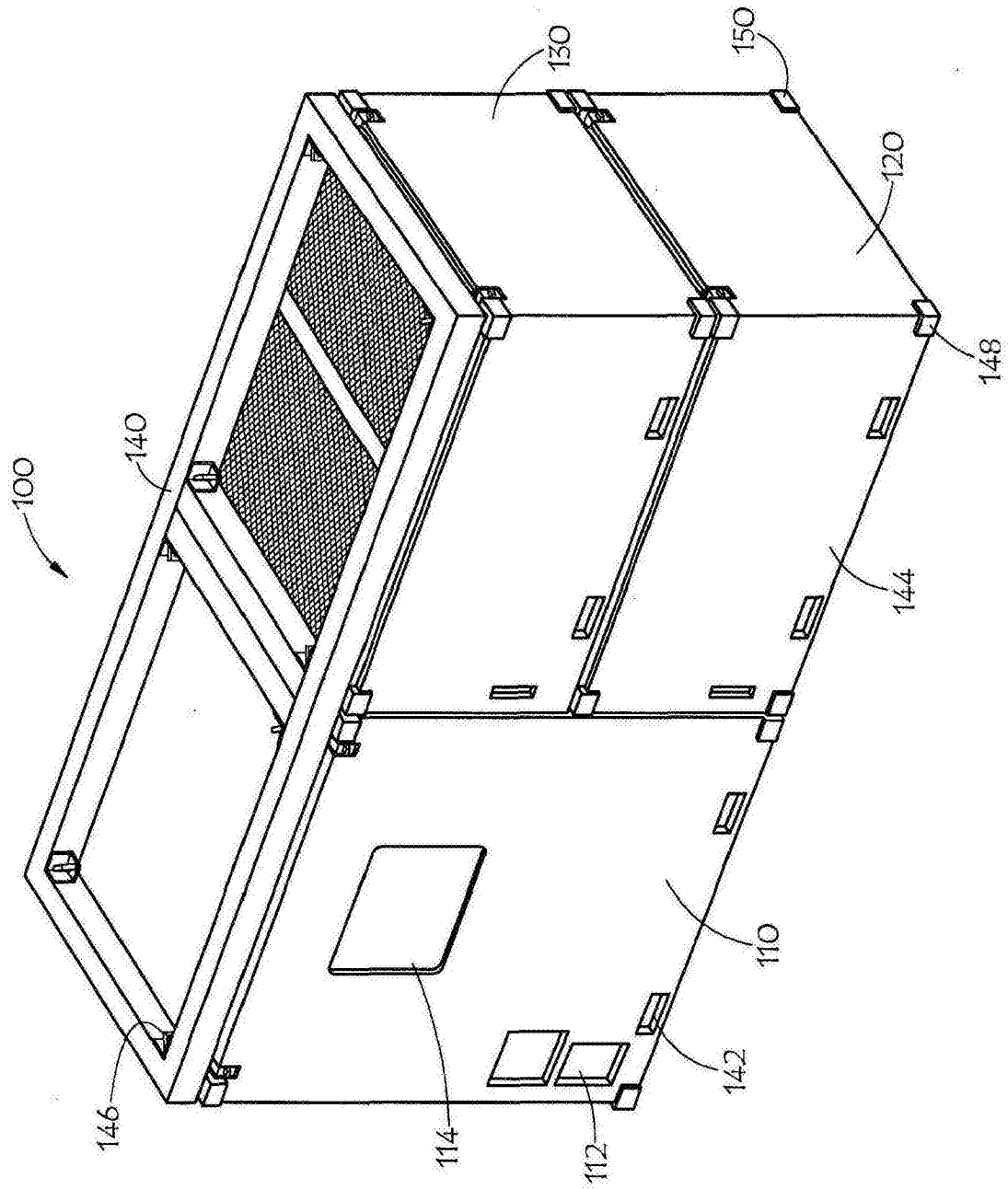


图1

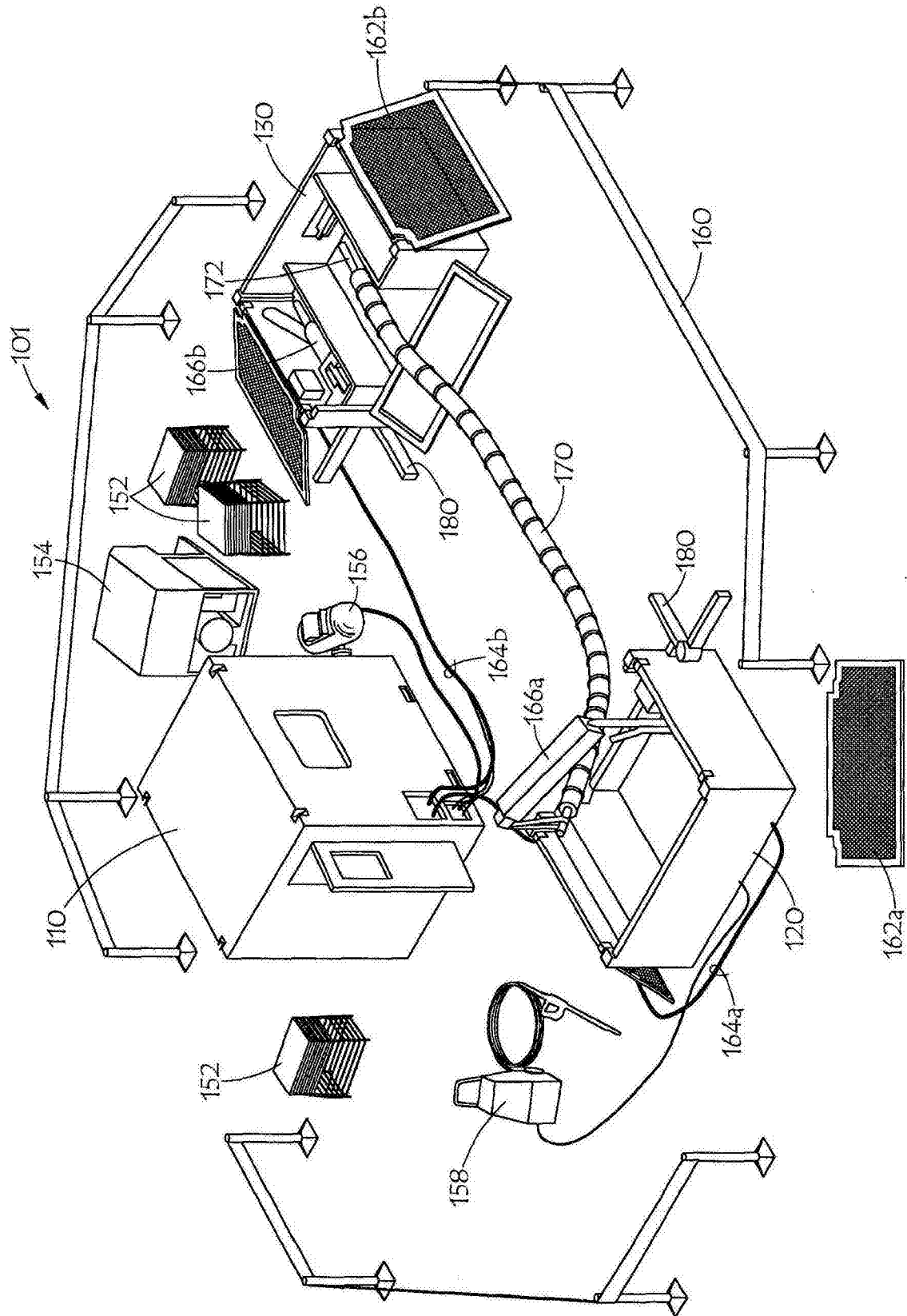


图2

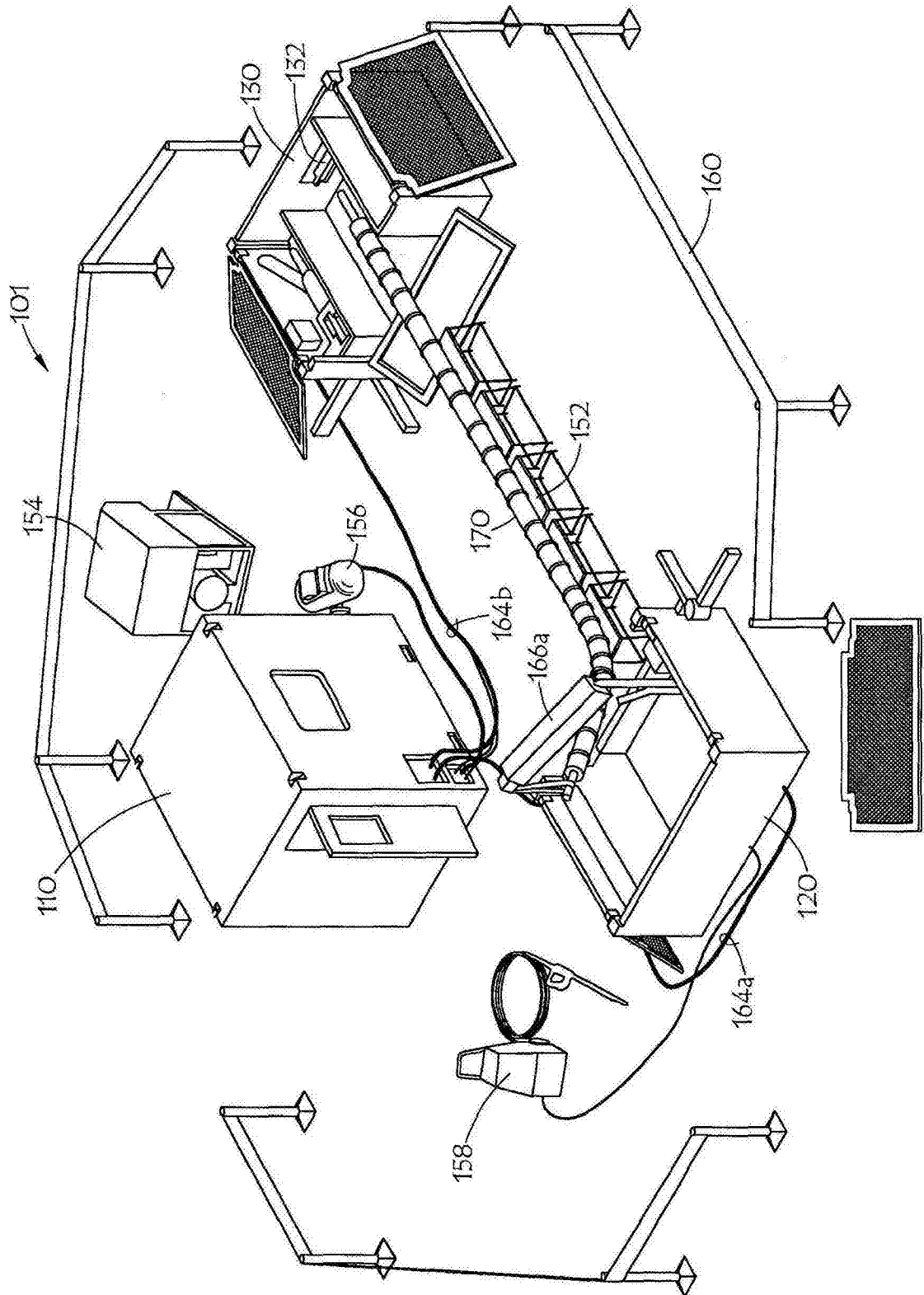


图3

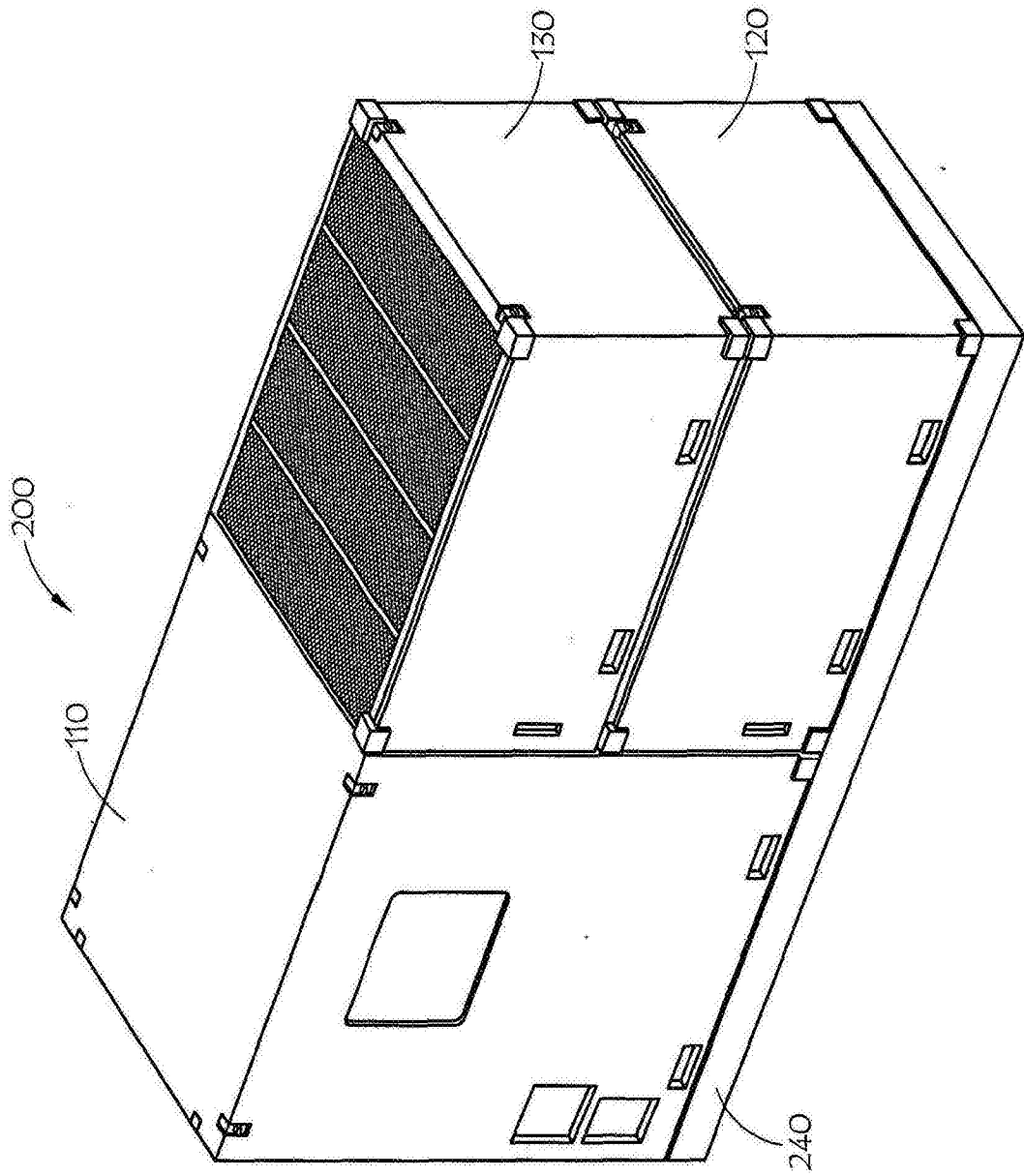


图4

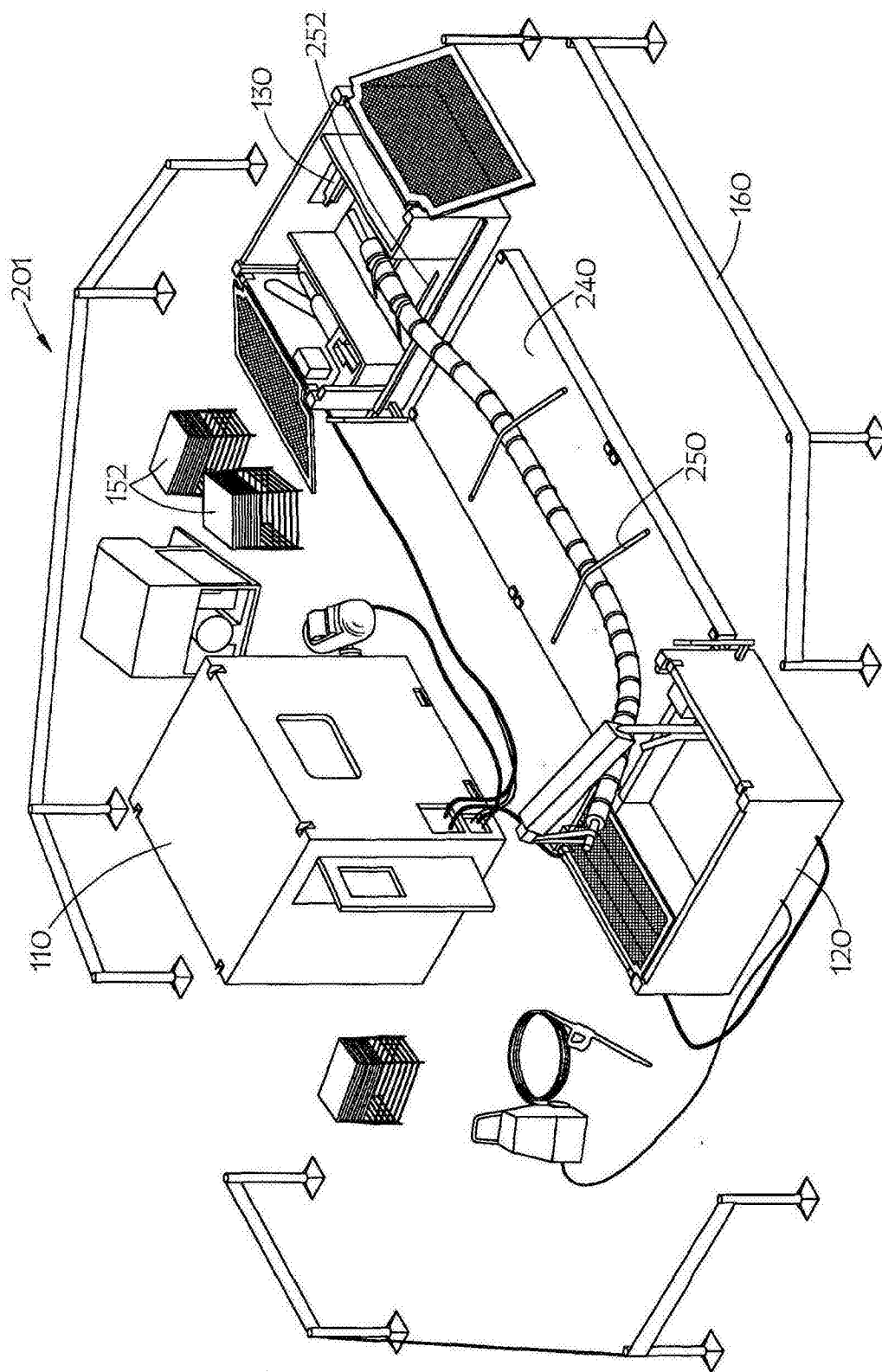


图5

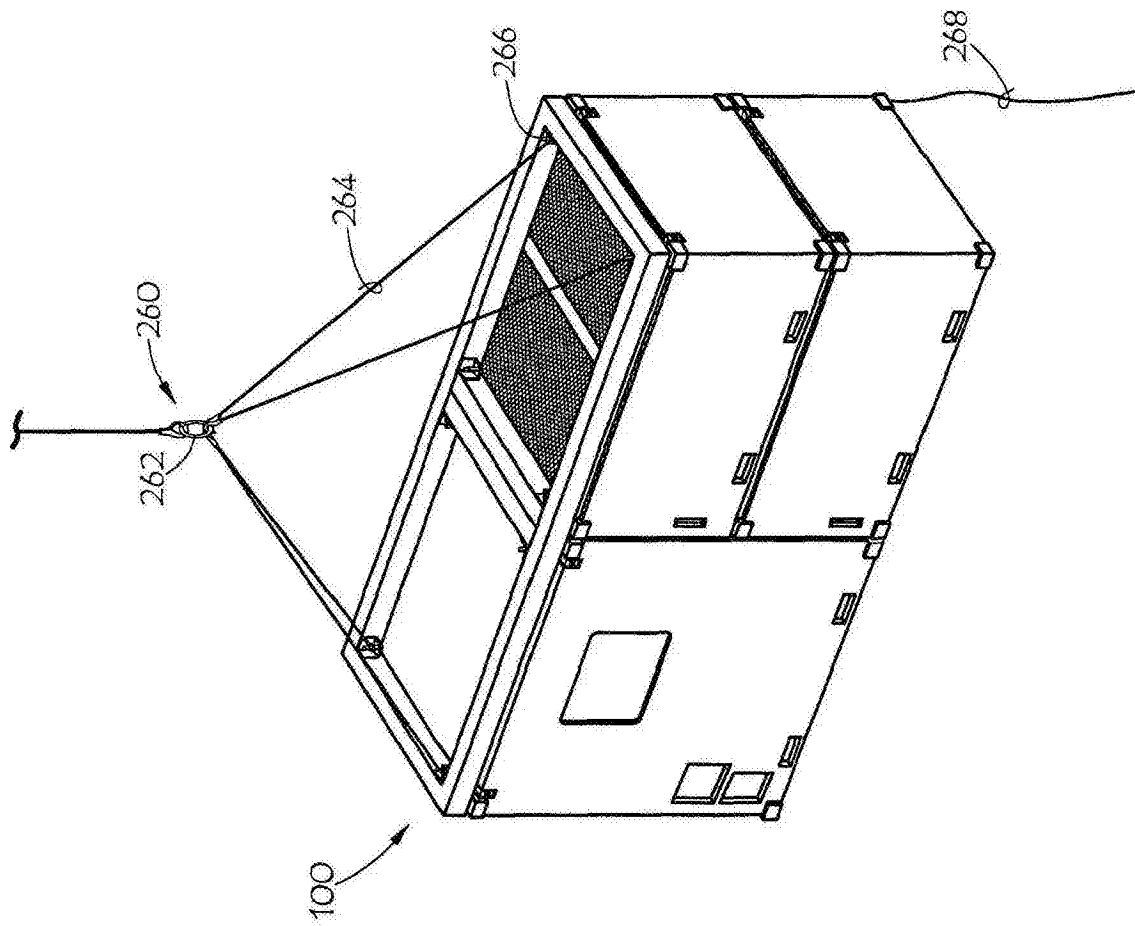


图6

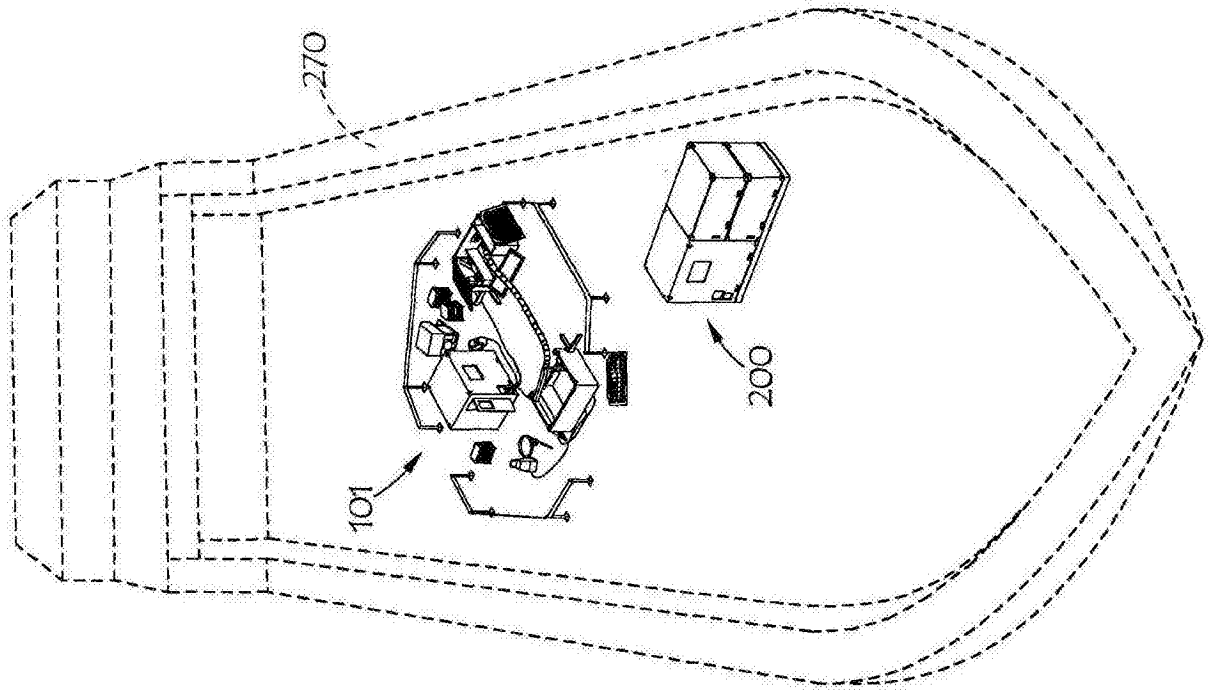


图7

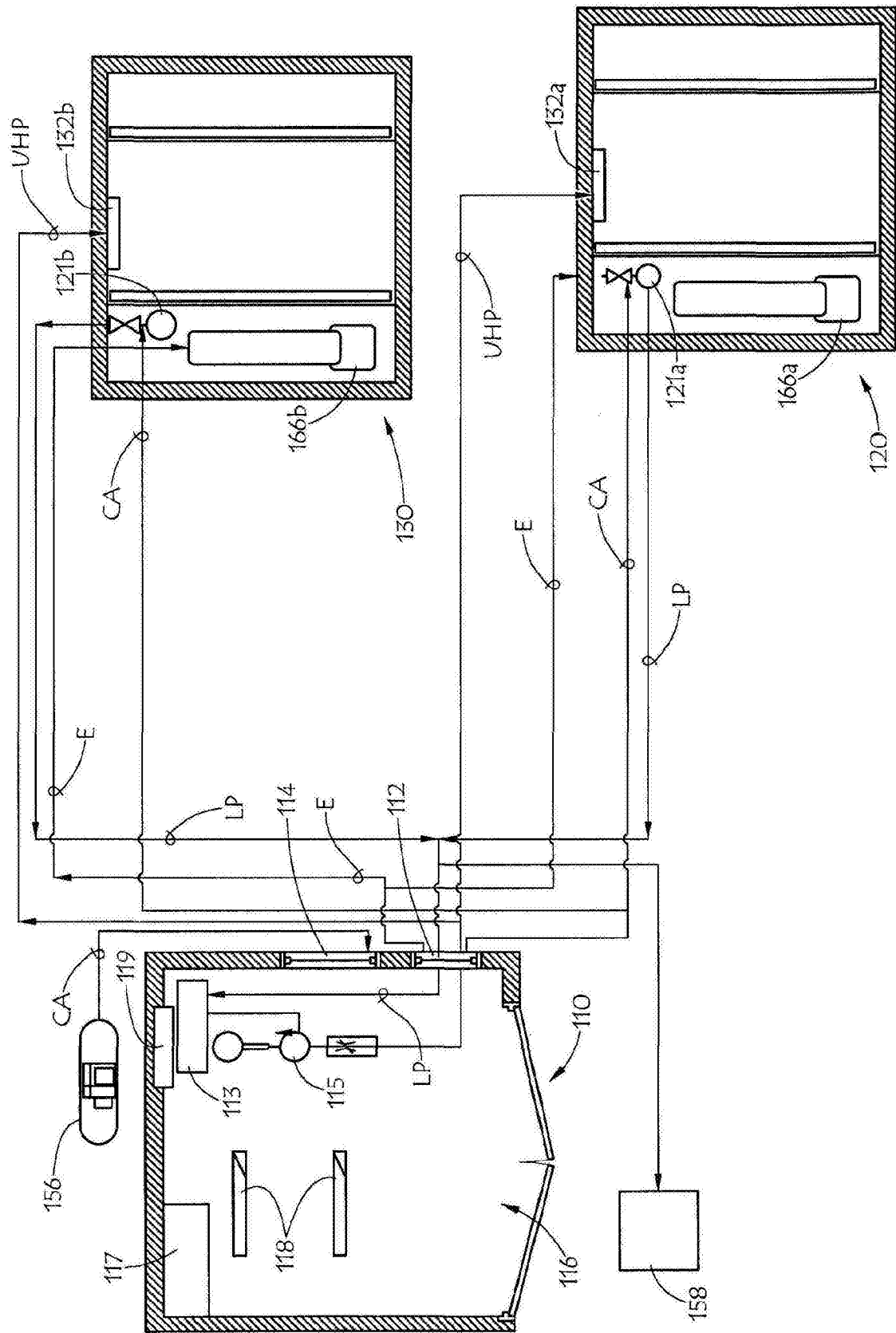


图8