(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110879288 B
(45)授权公告日 2023.02.28

(21)申请号 201811031868.2

(22)申请日 2018.09.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110879288 A

(43)申请公布日 2020.03.13

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 陈峰 张欣 丁晓武 尚朋飞 刘志辉 胡炼 陆军 王成 张顶福 韩凤梅 郭兴建 张郡 付超

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 黄溪 黄健

(51)Int.Cl.
G01N 33/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 101865186 B,2013.06.26
CN 101865186 B,2013.06.26
CN 102537293 A,2012.07.04
CN 205353432 U,2016.06.29
CN 2823626 Y,2006.10.04
CN 206130148 U,2017.04.26
CN 204572639 U,2015.08.19
CN 204579364 U,2015.08.26
CN 103498913 A,2014.01.08
CN 206958489 U,2018.02.02
CN 201317592 Y,2009.09.30

审查员 叶慧君

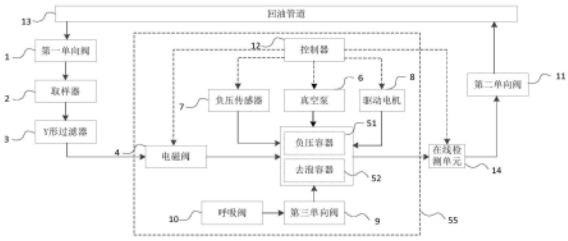
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

润滑检测装置

(57)摘要

本发明提供一种润滑检测装置。本发明的润滑检测装置连接在回油管道中，润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元，润滑检测装置还包括消泡单元，消泡单元和在线检测单元依次连接在回油管道之间；消泡单元包括相互连通的负压容器和去泡容器，负压容器用于接收来自回油管道的油液，并利用负压将油液内的气泡析出；去泡容器用于接收析出气泡后的油液，并将油液输送至在线检测单元。本发明的润滑检测装置检测效率高、并且能够实现实时检测。



CN 110879288 B

1.一种润滑检测装置,连接在回油管道中,所述润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元,其特征在于,所述润滑检测装置还包括消泡单元,所述消泡单元和所述在线检测单元依次连接在所述回油管道之间;所述消泡单元包括相互连通的负压容器和去泡容器,所述负压容器用于接收来自所述回油管道的油液,并利用负压将所述油液内的气泡析出;所述去泡容器用于接收析出气泡后的油液,并将所述油液输送至在线检测单元;

所述负压容器和所述去泡容器之间通过输送组件密封连接,防止所述负压容器和所述去泡容器之间直接连通;

所述消泡单元还包括控制器、负压传感器和真空泵,所述负压传感器和所述真空泵均与所述控制器电连接,所述负压传感器用于检测所述负压容器内的压力,所述控制器用于根据所述负压传感器所检测到的压力控制所述真空泵抽取所述负压容器内的气体;

所述输送组件包括连接在所述负压容器和所述去泡容器之间的输送管道,以及位于所述输送管道内的运输杆和第一驱动装置,所述运输杆可在所述第一驱动装置的驱动下绕自身轴线转动,且所述运输杆的杆身上设有向外凸出的传送部,所述传送部和所述输送管道的接触处形成用于运输油液的腔室;所述运输杆旋转时,所述腔室的位置随所述传送部的循环移动而相应改变,且所述腔室在位置改变过程中轮流与所述负压容器连通或者与所述去泡容器连通,以使所述负压容器中的油液经过所述腔室进入所述去泡容器内。

2.根据权利要求1所述的润滑检测装置,其特征在于,所述运输杆为螺旋杆。

3.根据权利要求2所述的润滑检测装置,其特征在于,所述负压容器内与所述去泡容器的至少一个设置有用于测量液位的液位计;

所述控制器与所述液位计电连接,用于根据所述液位控制所述真空泵的工作状态。

4.根据权利要求1-2任一项所述的润滑检测装置,其特征在于,所述去泡容器位于所述负压容器下方,所述去泡容器内倾斜设置有挡油板,所述挡油板的底端位于所述去泡容器底部,所述挡油板的顶端延伸至所述去泡容器的上部。

5.根据权利要求1-2任一项所述的润滑检测装置,其特征在于,所述去泡容器设置有进气口,所述进气口向外依次设置有第三单向阀与呼吸阀,所述第三单向阀的流向指向所述去泡容器内部。

6.根据权利要求1-2任一项所述的润滑检测装置,其特征在于,还包括Y型过滤器,所述Y型过滤器位于所述回油管道和所述消泡单元之间。

7.根据权利要求6所述的润滑检测装置,其特征在于,所述回油管道和所述Y型过滤器之间还设置有用于采集油样的取样器。

8.根据权利要求1-2任一项所述的润滑检测装置,其特征在于,所述回油管道和所述消泡单元之间设置有第一单向阀;和/或,所述在线检测单元和所述回油管道之间设置有第二单向阀。

润滑检测装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及石油化工设备磨损及润滑检测技术领域，尤其涉及一种润滑检测装置。

背景技术

[0002] 石油化学工业长周期、安稳运行的需求对石油化工中高速旋转设备的运行预知性维修及主动性维护提出了更高要求。设备磨损及润滑检测技术作为设备运行状态检测技术重要组成部分，在设备预知性维修与主动性维护技术决策工作中发挥愈发重要的作用。为满足磨损及润滑检测对设备运行的润滑状态分析与评价的时效性，在线磨损及润滑检测装置的开发与研究目前已经成为国内外学术界及专业研究机构的研究热点。

[0003] 由于设备运行中不可避免会有空气进入到润滑油系统中，例如机械传动部件运转中搅动，油箱、泵及吸油管吸入空气，油路、密封漏气，回油管油流湍急发生搅动等不可避免地产生大量气泡，同时，由于润滑油抗泡及析气性能等品质差异，润滑油中的气泡会以物理溶解态及物理游离态两种方式存在于设备润滑油中。设备在用润滑油中的气泡不仅会造成设备摩擦副局部存在润滑不良、油温升高、导致气蚀、引起系统的振动和噪声等危害。还对设备磨损及润滑在线实时检测的准确性、稳定性产生很大的影响。目前国内外比较传统的气泡去除方法主要是用将油液放置于系统油箱中被动等待气泡去除，或者采用将系统油箱的进油口出油口尽量设置得远些、以及增大油箱体积等方法。而石化旋转设备实时检测系统则等待气泡消除后，再将消泡后的油液取出使用。

[0004] 但是不管是哪种方法，由于油液中的气泡很小，单靠其自身浮力浮上油面是相当困难的，因而消泡时间一般很长。此外，传统消泡方式采用的是离线消泡的方式，从消泡开始到能够使用消泡的油液中间间隔时间比较长，因此，传统的气泡去除方法存在消泡效率低下、无法实时在线消泡的问题，从而导致整个石化旋转设备实时检测系统的检测效率低、无法实时检测。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种润滑检测装置，检测效率高、并能够实现实时在线检测。

[0006] 本发明实施例提供一种润滑检测装置，连接在回油管道中，润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元，润滑检测装置还包括消泡单元，消泡单元和在线检测单元依次连接在回油管道之间；消泡单元包括相互连通的负压容器和去泡容器，负压容器用于接收来自回油管道的油液，并利用负压将油液内的气泡析出；去泡容器用于接收析出气泡后的油液，并将油液输送至在线检测单元。

[0007] 可选地，负压容器和去泡容器之间通过输送组件密封连接；

[0008] 输送组件包括连接在负压容器和去泡容器之间的输送管道以及位于输送管道内的运输杆以及第一驱动装置，运输杆可在第一驱动装置的驱动下绕自身轴线转动，且运输杆的杆身上设有向外凸出的传送部，传送部和输送管道的接触处形成用于运输油液的腔

室;运输杆旋转时,腔室的位置随传送部的循环移动而相应改变,且腔室在位置改变过程中轮流与负压容器连通或者与去泡容器连通,以使负压容器中的油液经过腔室进入去泡容器内。

[0009] 可选地,运输杆为螺旋杆。

[0010] 可选地,消泡单元还包括控制器、负压传感器和真空泵,负压传感器和真空泵均与控制器电连接,负压传感器用于检测负压容器内的压力,控制器用于根据负压传感器所检测到的压力控制真空泵抽取负压容器内的气体。

[0011] 可选地,负压容器内与去泡容器的至少一个设置有用于测量液位的液位计;控制器与液位计电连接,用于根据液位控制真空泵的工作状态。

[0012] 可选地,去泡容器位于负压容器下方,去泡容器内倾斜设置有挡油板,挡油板的底端位于去泡容器底部,挡油板的顶端延伸至去泡容器的上部。

[0013] 可选地,去泡容器设置有进气口,进气口外向外依次设置有第三单向阀与呼吸阀,第三单向阀的流向指向去泡容器内部。

[0014] 可选地,润滑检测装置还包括Y型过滤器,Y型过滤器位于回油管道和消泡单元之间。

[0015] 可选地,回油管道和Y型过滤器之间还设置有用于采集油样的取样器。

[0016] 可选地,回油管道和消泡单元之间设置有第一单向阀;和/或,在线检测单元和回油管道之间设置有第二单向阀。

[0017] 本发明实施例的润滑检测装置连接在回油管道中,润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元,润滑检测装置还包括消泡单元,消泡单元和在线检测单元依次连接在回油管道之间;消泡单元包括相互连通的负压容器和去泡容器,负压容器用于接收来自回油管道的油液,并利用负压将油液内的气泡析出;去泡容器用于接收析出气泡后的油液,并将油液输送至在线检测单元。本发明实施例的润滑检测装置中设置的消泡单元一边从回油管道接收含气泡的油液,进行消泡,一边将消泡后的油液传至在线检测单元,即整个消泡过程中,负压容器不断对油液进行实时消泡后传送至去泡容器,去泡容器将该消泡后的油液实时输送给在线检测单元,整个过程是个动态的实时过程,因而本实施例的润滑检测装置检测效率高、并能够实现实时在线检测。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例的润滑检测装置的整体结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例的消泡单元的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例的输送组件的结构示意图;

[0021] 图4为本发明实施例的消泡单元的另一种结构的结构示意图。

[0022] 附图标记说明:

[0023] 1-第一单向阀;

[0024] 2-取样器;

[0025] 3-Y型过滤器;

[0026] 4-电磁阀;

[0027] 55-消泡单元;

[0028] 51-负压容器；

[0029] 52-去泡容器；

[0030] 53-第一液位计；

[0031] 54-第二液位计；

[0032] 56-输送管道；

[0033] 57-运输杆；

[0034] 6-真空泵；

[0035] 7-负压传感器；

[0036] 8-驱动电机；

[0037] 9-第三单向阀；

[0038] 10-呼吸阀；

[0039] 11-第二单向阀；

[0040] 12-控制器；

[0041] 13-回油管道；

[0042] 14-在线检测单元；

[0043] 58-挡油板；

[0044] 15-第四单向阀。

具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0046] 图1为本发明实施例的润滑检测装置的整体结构示意图，图2是本发明实施例的消泡单元的结构示意图。如图1、图2所示，本实施例的润滑检测装置连接在回油管道13中，润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元14，润滑检测装置还包括消泡单元55，消泡单元55和在线检测单元14依次连接在回油管道13之间；消泡单元55包括相互连通的负压容器51和去泡容器52，负压容器51用于接收来自回油管道13的油液，并利用负压使油液内的气泡析出；去泡容器52用于接收析出气泡后的油液，并将油液输送至在线检测单元14。

[0047] 本实施例的润滑检测装置通过设置有消泡单元55进行消泡，消泡单元55的消泡原理如下，即，主要是利用气压原理消除包含在润滑油中的微小气泡，即通过对含有气泡的润滑油进行负压处理，使润滑油内部的气泡和油液外部的负压空气之间形成一定的压力差，根据气压原理，促使混合在润滑油中的微小气泡逐步聚合并最终析出，然后将实时消泡处理后的润滑油直接输送至在线检测单元14使用。这种处理方法不仅简单有效，而且不会对油液产生二次污染，进一步保证了测试精度。

[0048] 消泡过程中，消泡单元55一边从回油管道13接收含气泡的油液，进行消泡，一边将消泡后的油液传至在线检测单元14；具体而言，消泡单元55包括相互连通的负压容器51和去泡容器52，负压容器51利用负压使来自回油管道13的油液内的气泡析出，并且去泡容器

52用于接收析出气泡后的油液，并将油液输送至在线检测单元14。整个消泡过程中，负压容器51不断对油液进行实时消泡后传送至去泡容器52，去泡容器52将该消泡后的油液实时输送给在线检测单元14，整个过程是个动态的实时过程，因而本实施例的润滑检测装置检测效率高、并能够实现实时在线检测。此外，本发明通过消除溶解和混合在润滑油中的微小气泡，有效减少和降低石化旋转设备实时检测系统中颗粒度监测结果的误差，提高了石化旋转设备中润滑油实时监测的精度，最终可以为设备状态监控、故障诊断提供更为可靠、有效的数据支持。

[0049] 可选地，本发明的润滑检测装置中，负压容器51和去泡容器52之间通过输送组件密封连接。这样设置是为了防止负压容器51和去泡容器52之间直接连通。具体而言，在消泡过程中，负压容器51内部是负压状态，而去泡容器52内部是处于和大气相连通的状态，若二者直接连通就会使负压容器51无法进行负压消泡工作。

[0050] 输送组件包括连接在负压容器51和去泡容器52之间的输送管道56以及位于输送管道56内的运输杆57以及第一驱动装置，运输杆57可在第一驱动装置的驱动下绕自身轴线转动，且运输杆57的杆身上设有向外凸出的传送部，传送部和输送管道56的接触处形成用于运输油液的腔室；运输杆57旋转时，腔室的位置随传送部的循环移动而相应改变，且腔室在位置改变过程中轮流与负压容器51连通或者与去泡容器52连通，以使负压容器51中的油液经过腔室进入去泡容器52内。

[0051] 按照上述的设置方式，运输杆57的传送部和输送管道56的接触处形成能够携带油液的腔室，在运输杆57旋转时，在运输杆57与负压容器51相连通的一端，消泡后的油液进入该能够携带油液的腔室内，并随着运输杆57的旋转，负压容器51的油液沿着运输杆57的轴向朝向去泡容器52移动，直到到达运输杆57与去泡容器52相连通的一端，该腔室内的油液脱离运输杆57进入去泡容器52中，整个过程中，由于油液充满整个腔室内部，因而保证了负压容器51和去泡容器52之间处于压力隔绝的状态。此外，上述的第一驱动装置可以是驱动电机8，也可以是其它的驱动构件。

[0052] 可选地，运输杆57为螺旋杆。图3为本发明实施例的输送组件的结构示意图，如图3所示，螺旋杆是设有外螺纹的杆件，螺旋杆的螺纹外径与输送管道56的内径相等，从而保证在运送油液的过程中使得螺纹顶部与输送管道56内壁之间形成用于运输油液的腔室，并且保证负压容器51与去泡容器52在运输油液的过程中不相连通。对应到具体的运输油液的过程中，螺旋杆的每两个相邻的螺纹和输送管道56之间形成上述能够携带油液的腔室。此处以螺旋杆为例说明了运输杆57，运输杆57也可以是其它的结构，只要能实现使其与输送管道56形成用于运输油液的腔室，运输杆57旋转时，腔室的位置随传送部的循环移动而相应改变，且腔室在位置改变过程中轮流与负压容器51连通或者与去泡容器52连通的效果即可。

[0053] 作为一种可选的实施方式，消泡单元还包括控制器12、负压传感器7和真空泵6，负压传感器7和真空泵6均与控制器12电连接，负压传感器7用于对检测负压容器51内的压力进行实时检测，控制器12用于根据负压传感器7所检测到的压力控制真空泵6抽取负压容器51内的气体。具体而言，如果负压传感器7所检测到的负压值小于负压容器51工作所需的额定负压值，则控制器12控制真空泵6工作，直至负压容器51中的压力达到额定负压值；如果负压传感器7所检测到的负压值大于负压容器51工作所需的额定负压值，则控制器12控制

真空泵6停止工作，直至负压容器51中的压力达到额定负压值。这样设置能够保证负压容器51内的工作压力始终稳定在额定负压值附近。

[0054] 可选地，还可设有与负压容器51连接的电磁阀4，该电磁阀4也与控制器12电连接，该电磁阀4用于控制回油管道13向负压容器51的输送油液的通断。具体而言，控制器12可以通过控制电磁阀4的通断来控制油液是否进入负压容器51。

[0055] 对上述实施例进行进一步改进，则负压容器51内与去泡容器52的至少一个设置有用于测量液位的液位计；控制器12与液位计电连接，用于根据液位控制真空泵6的工作状态。

[0056] 图4为本发明实施例的消泡单元的另一种结构的结构示意图，具体而言，如图4所示，当在负压容器51上设有用来测量负压容器51内的液位的第一液位计53时，该第一液位计53与控制器12电连接，将负压容器51内的液位测量信号反馈至控制器12，控制器12根据该液位测量信号控制真空泵6、电磁阀4以及驱动电机8的工作状态。当在去泡容器52上设有用来测量去泡容器52内的液位的第二液位计54时，该第二液位计54与控制器12电连接，将去泡容器52内的液位测量信号反馈至控制器12，控制器12根据该液位测量信号控制驱动电机8的工作状态。上面是以在负压容器51和去泡容器52内均设有液位计的情况进行说明，当然，实际应用当中，可以根据实际情况选择，只要负压容器51内与去泡容器52的至少一个设置有用于测量液位的液位计即可。可选地，此时为了便于在发生故障等时及时断开消泡单元55和在线检测单元14，还可以在去泡容器52和在线检测单元14之间设置第三单向阀15，该单向阀15使得润滑油液从去泡容器52单向流动至在线检测单元14中。

[0057] 进一步地，去泡容器52位于负压容器51下方，去泡容器52内倾斜设置有挡油板58，挡油板58的底端位于去泡容器52底部，挡油板58的顶端延伸至去泡容器52的上部。由于负压容器51在上，去泡容器52在下，因而当消泡后的油液通过螺旋杆的挤压作用进入去泡容器52内时，由于存在高度差会使油液速度较快地倾泻而下，落到去泡容器52的底部，这样会容易产生二次气泡，使消泡后的油液中再次产生气泡。为了避免这种情况的发生，在去泡容器52内倾斜设置有挡油板58，在油液刚进入去泡容器52顶部时，被挡油板58接住并顺着挡油板58表面缓缓流下至去泡容器52底部，降低了油液的流速，也避免了油液与去泡容器52底部的冲击，防止在油液中再次产生气泡。

[0058] 可选地，如图2、4所示，去泡容器52设置有进气口，进气口外向外依次设置有第三单向阀9与呼吸阀10，第三单向阀9的流向指向去泡容器52内部。这样设置是为了使去泡容器52与大气相通，保证去泡容器52内的油液可以顺利流至在线检测单元14内部，同时，由于近些年来大气污染严重，空气中的微小颗粒物增多，如果这些微小颗粒物进入在线检测单元14，则会对润滑油颗粒度的检测结果产生较大的影响，因此设置第三单向阀9与呼吸阀10也用于将空气中的一些微小的颗粒物过滤掉。另外，呼吸阀10也用于防止去泡容器52因超压或负压导致破坏，同时可减少油液的蒸发损失。

[0059] 对上述实施例作进一步改进，则本实施例的润滑检测装置，还包括Y型过滤器3，Y型过滤器3位于回油管道13和消泡单元55之间，Y型过滤器3对油液中的较大颗粒进行过滤，能够有效防止较大颗粒堵塞在线监测单元14中的齿轮泵。可选地，在回油管道13和Y型过滤器3之间还设置有用于采集油样的取样器2，取样器2可供实验室人员经手动取油样，从而进行留存或做实验室对比实验。可选地，在回油管道13和消泡单元55之间设置有第一单向阀

1;和/或,在线检测单元14和回油管道13之间设置有第二单向阀11。这里的第一单向阀1和第二单向阀11均为单向电磁阀,它们共同有效地控制润滑油液在润滑检测装置中单向流动,如果整个装置在运行过程中出现泄漏和渗漏的情况,将触发内部保护模块停止装置内部所有的供电,并切换与回油管道13连接的第一单向阀1和第二单向阀11,从而将整个装置从回油管道13上断开,避免对石化旋转设备实时检测系统造成影响。

[0060] 下面对具有上述结构的润滑检测装置的运行过程进行说明。

[0061] 本实施例的润滑检测装置与现有的石化旋转设备实时检测系统中的回油管道13连接,回油管道13中的润滑油油液经第一单向阀1流入取样器2,取样器2可供实验室人员经手动取油样,流出取样器2的润滑油经过Y型过滤器3将较大颗粒过滤后进入消泡单元55进行负压消泡,消泡结束的润滑油流入在线检测单元14经过分析检测后,最后再经过第二单向阀11流入回油管道。

[0062] 接下来结合消泡单元55的工作过程来详细说明本实施例的润滑检测装置的工作过程。

[0063] 首先控制器12控制真空泵6开始工作,在负压容器51中产生负压,同时负压传感器7检测负压容器51中的负压值,当达到额定负压值时,控制器12控制与Y型过滤器3相连的电磁阀4打开,使通过Y型过滤器3过滤后的油液经过电磁阀4流入负压容器51中,负压容器51的负压消泡过程开始,随着油液的不断流入,负压容器51内的油液液面逐步上升,第一液位计53对负压容器51内的液位进行检测并且反馈给控制器12,当到达负压容器51液位下限时,控制器12控制驱动电机8以及在线检测单元14开始工作,更详细而言,驱动电机8带动运输杆57(下面称为螺旋杆)开始旋转,将消泡完毕的油液挤压至去泡容器52中,刚进入去泡容器52的油液经由挡油板58的缓冲降速后,顺着挡油板58从上至下流动,积存在去泡容器52的底部,并经由设置在去泡容器52底部的出油口(未图示)而流入在线检测单元14,在线检测单元14中设有颗粒度传感器(未图示),对润滑油油液的颗粒度进行检测,从而对石化旋转设备的工作情况进行实时检测和评估。此外,在消泡过程中,负压传感器7将负压容器51内的负压检测数值实时发送给控制器12,控制器12在负压容器51内的负压值达到额定负压值后,控制真空泵6停止工作,在负压容器51内的负压值低于额定负压值时,控制真空泵6重新开始工作。

[0064] 另外,在消泡过程中,如果第一液位计53检测到负压容器51的液位高于负压容器51液位上限时,控制器12认为负压容器51内的油液过多,控制电磁阀4和真空泵6关闭,此时,负压容器51内的油液在容器内尚有负压的情况下继续进行消泡过程,随着螺旋杆不断将消泡后的油液挤出至去泡容器52,当第一液位计53检测到负压容器51内的油液液面下降至负压容器51液位上限之下时,控制器12控制电磁阀4和真空泵6再次打开,继续进行正常的消泡过程。如果在消泡过程中,第一液位计53检测到负压容器51的液位低于负压容器51液位下限时,控制器12认为负压容器51内的油液过少,无法提供在线检测单元14正常运转所需的油液量,则控制器12控制驱动电机8和在线检测单元14关闭。此时,负压容器51向去泡容器52内的通道被切断,而负压容器51又通过电磁阀4一侧不断地进入油液,消泡过程继续进行,随着油液不断进入,当第一液位计53检测到负压容器51内的油液液面上升至负压容器51液位下限之上时,控制器12控制驱动电机8和在线检测单元14再次打开,继续进行正常的消泡过程。

[0065] 此外，如果设置在去泡容器52上的第二液位计54检测到去泡容器52的液位高于去泡容器52液位上限时，控制器12认为去泡容器52内的油液过多，控制驱动电机8转速降低，从而螺旋杆的转速也变慢，减小了负压容器51向去泡容器52内的油液的传送速度，当第二液位计54检测到去泡容器52内的油液液面下降至去泡容器52液位上限之下时，控制器12控制驱动电机8再次回到正常转速。如果设置在去泡容器52上的第二液位计54检测到去泡容器52的液位低于去泡容器52液位下限时，控制器12认为去泡容器52内的油液过少，控制驱动电机8转速升高，从而螺旋杆的转速也变快，增大了负压容器51向去泡容器52内的油液的传送速度，当第二液位计54检测到去泡容器52内的油液液面上升至去泡容器52液位下限之上时，控制器12控制驱动电机8再次回到正常转速。

[0066] 如此一来，通过控制器12的控制，能够将负压容器51内的油液液面保持在负压容器51液位下限和负压容器51液位上限之间，并且能够将去泡容器52内的油液液面保持在去泡容器52液位下限和去泡容器52液位上限之间，这样就能够保证整个装置的可靠运行。

[0067] 在上述说明中，是在负压容器51内进行负压消泡过程，负压消泡时油液中的气泡逃逸到油液上方的空间中，在负压容器51的油液液面高于某个预设值(即负压容器51液位上限)时，会使油液发生沸腾，从而在油液中产生烃组分，从而降低润滑油的品质，同时，沸腾过程中，油液也很有可能进入真空泵6中，因而在负压容器51内的液面高于负压容器51液位上限时，控制器12控制电磁阀4关闭以防止更多的油液进入负压容器51内，造成油液液面的进一步升高，此时，控制器12此时应关闭真空泵6，以防止油液窜入真空泵6中造成泵损坏；此外，控制器12在第一液位计53检测到的油液液面低于负压容器51液位上限时，控制真空泵6再次打开，进行正常的负压消泡过程。

[0068] 为了对本发明的实际效果进行比对和验证，实验人员分别选取了处理前、后石化旋转设备实时检测系统中的润滑油(中石油昆仑牌48号汽轮机油)250ml作为比对的油样。实验结果如下：从石化旋转设备实时检测系统排油口直接提取的油样，颜色呈乳黄色，其中含有微小气泡。而经本发明润滑检测装置消除气泡装置处理后的油样的颜色变为清亮、透明的浅黄色。从上述实验可知，本发明的润滑检测装置有效去除了润滑油中所包含的微小气泡，润滑油的颜色由黄色浑浊转为清亮的浅黄色。并且本发明通过消除溶解和混合在润滑油中的微小气泡，有效减少和降低了石化旋转设备实时检测系统中颗粒度检测结果的误差，提高了石化旋转设备中润滑油实时检测精度，最终可以为设备状态监控、故障诊断提供更为可靠、有效的数据支持。

[0069] 此外，本发明的润滑检测装置连接在回油管道中，润滑检测装置包括用于检测油液颗粒度的在线检测单元，润滑检测装置还包括消泡单元，消泡单元和在线检测单元依次连接在回油管道之间；消泡单元包括相互连通的负压容器和去泡容器，负压容器用于接收来自回油管道的油液，并利用负压将油液内的气泡析出；去泡容器用于接收析出气泡后的油液，并将油液输送至在线检测单元。本发明实施例的润滑检测装置设置有消泡单元，消泡单元一边从回油管道接收含气泡的油液，进行消泡，一边将消泡后的油液传至在线检测单元，整个消泡过程中，负压容器不断对油液进行实时消泡后传送至去泡容器，去泡容器将该消泡后的油液实时输送给在线检测单元，整个过程是个动态的实时过程，因而本实施例的润滑检测装置检测效率高、并能够实现实时在线检测。

[0070] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖

直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0071] 此外，在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“相连”、“固定”、“安装”等应做广义理解，例如可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定、对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0072] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

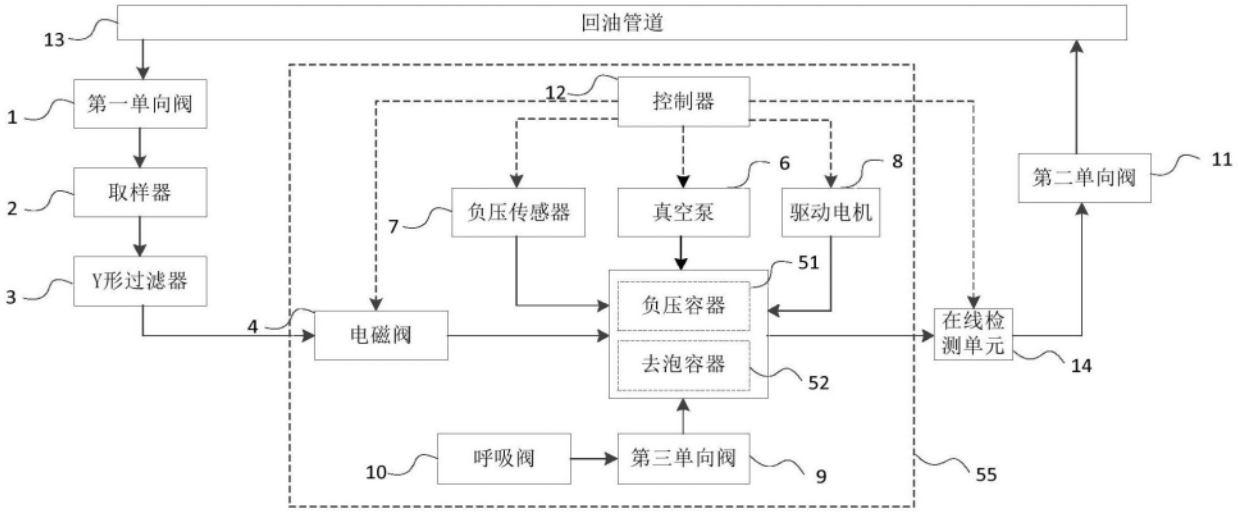

回油管道
13
第一单向阀
1
取样器
2
Y形过滤器
3
4
电磁阀
12
控制器
7
负压传感器
6
真空泵
8
驱动电机
51
负压容器
去泡容器
52
在线检测单元
14
第二单向阀
11
10
呼吸阀
第三单向阀
9
55

图1

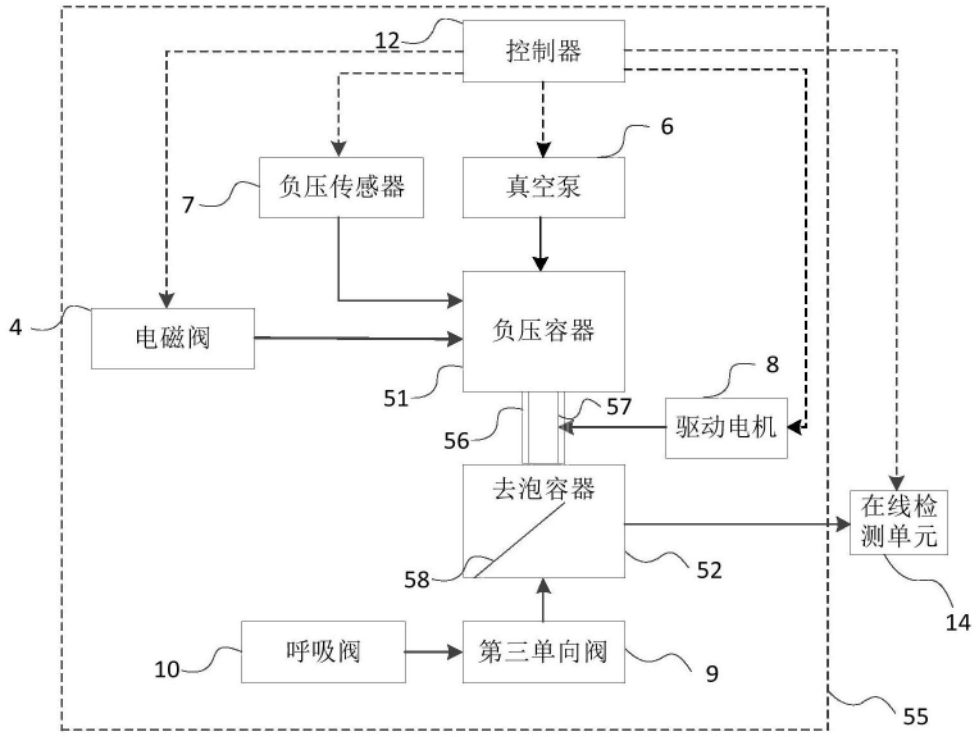

12
控制器
6
7
负压传感器
真空泵
4
电磁阀
负压容器
8
51
57
56
驱动电机
去泡容器
在线检测单元
58
52
14
10
呼吸阀
第三单向阀
9
55

图2

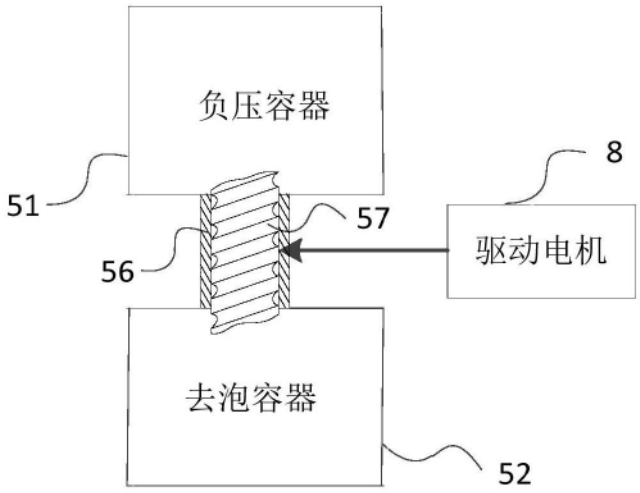

负压容器
51
8
57
驱动电机
56
去泡容器
52

图3

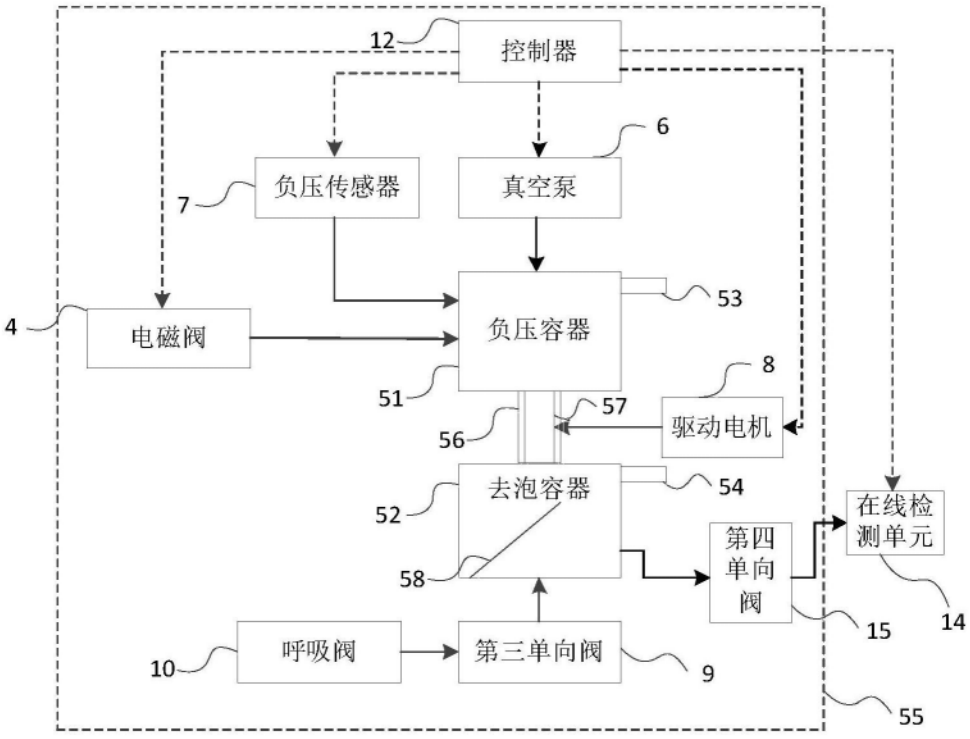

12
控制器
6
负压传感器
7
真空泵
53
4
电磁阀
负压容器
8
51
57
驱动电机
56
去泡容器
54
52
在线检测单元
第四单向阀
58
15
14
呼吸阀
第三单向阀
10
9
55

图4