



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106247406 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201610417696.7

(22)申请日 2016.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106247406 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(30)优先权数据  
14/739695 2015.06.15 US

(73)专利权人 通用电气公司  
地址 美国纽约州

(72)发明人 T.A.莫格尔 W.萨利文

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 严志军 肖日松

(51)Int.Cl.

F23R 3/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 1086332 C,2002.06.19,  
US 7448143 B2,2008.11.11,  
CN 104061596 A,2014.09.24,  
CN 102679342 A,2012.09.19,  
CN 1112997 A,1995.12.06,  
US 2012233845 A1,2012.09.20,  
US 2013167537 A1,2013.07.04,

审查员 郑丹丹

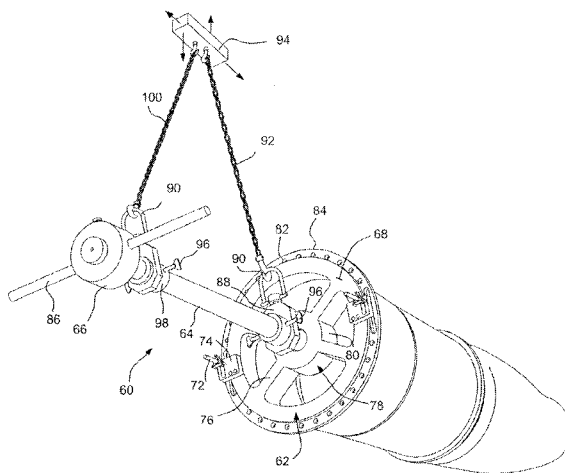
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

燃烧流动套筒升降工具

(57)摘要

一种流动套筒除去工具,包括:具有轴线的轴;附接于轴的支架,其包括构造成邻接并且可释放地附接于燃气涡轮发动机的流动套筒的端部的环;附接于支架并且与燃气涡轮发动机的流动套筒同轴的轴;附接于轴的平衡重,以及在平衡重与流动套筒之间安装于轴的线缆连接器,其中线缆连接器构造成附接于连接于高架支承结构的线缆,并且线缆连接器在轴上的位置处,在该位置处,流动套筒大致平衡配重。



1. 一种流动套筒除去工具,包括:

具有轴线的轴;

附接于所述轴的第一端部区域的支架,其中所述支架包括垂直于所述轴的所述轴线的平面中的环,以及构造成容纳所述轴的所述端部区域的所述支架的中心处的安装件,并且其中所述环构造成邻接并且可释放地附接于燃气涡轮发动机的流动套筒的端部;

对所述流动套筒的平衡重,其中所述平衡重附接于所述轴的第二端部区域;以及

线缆连接器,其在所述平衡重与所述流动套筒之间安装于所述轴,其中所述线缆连接器构造成附接于连接于高架支承结构的线缆,并且所述线缆连接器在所述轴上的位置处,在所述位置处,所述流动套筒大致平衡配重,

其中所述流动套筒的轴线在所述流动套筒附接于所述支架时与所述轴的所述轴线同轴。

2. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述轴为中空金属杆。

3. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括邻近所述平衡重的所述轴上的手柄。

4. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括所述轴上的可滑动套环,并且所述可滑动套环为用于至所述轴的线缆连接的安装件。

5. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括安装于所述轴的第二线缆连接器,其中第二线缆附接于所述第二线缆连接器和所述高架支承结构,以将所述轴和所述流动套筒保持在相对于水平平面的某一角位置。

6. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括附接于所述环且能够可释放地附接于所述流动套筒的夹具。

7. 根据权利要求1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述高架支承结构为高架起重机,其构造成在水平平面中或垂直方向上移动。

8. 一种流动套筒除去工具和流动套筒组件,包括:

燃气涡轮发动机的燃烧筒的流动套筒,以及

流动套筒除去工具,其包括:

具有轴线的轴;

附接于所述轴的第一端部区域的支架,其中所述支架包括垂直于所述轴的所述轴线的平面中的环,以及构造成容纳所述轴的所述端部区域的所述支架的中心处的安装件,并且其中所述环构造成邻接并且可释放地附接于所述流动套筒的端部;

对所述流动套筒的平衡重,其中所述平衡重附接于所述轴的第二端部区域;以及

线缆连接器,其在所述平衡重与所述流动套筒之间安装于所述轴,其中所述线缆连接器构造成附接于连接于高架起重机的线缆,并且所述线缆连接器在所述轴上的位置处,在所述位置处,所述流动套筒大致平衡配重,

其中所述流动套筒的轴线在所述流动套筒附接于所述支架时与所述轴的所述轴线同轴。

9. 根据权利要求8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述轴为中空金属杆。

10. 根据权利要求8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动

套筒除去工具和流动套筒组件还包括邻近所述平衡重的所述轴上的手柄。

11. 根据权利要求8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括所述轴上的可滑动套环,并且所述可滑动套环为用于至所述轴的线缆连接的安装件。

12. 根据权利要求8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括安装于所述轴的第二线缆连接器,其中第二线缆附接于所述第二线缆连接器和所述高架起重机,以将所述轴和所述流动套筒保持在相对于水平平面的某一角位置。

13. 根据权利要求8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括附接于所述环且能够可释放地附接于所述流动套筒的夹具。

14. 一种用于将流动套筒插入到燃气涡轮发动机的壳中或从燃气涡轮发动机的壳除去流动套筒的方法,所述方法包括:

将流动套筒安装工具的支架附接于所述流动套筒的端部;

使所述流动套筒安装工具的轴的轴线与所述流动套筒的轴线对准,其中所述轴附接于所述支架;

将联接于所述轴的线缆连接器附接于由高架支承结构支承的线缆;

将所述线缆连接器和配重布置在所述轴上,使得所述配重和所述流动套筒围绕所述线缆连接器大致平衡;

操纵所述轴来将所述轴和所述流动套筒的轴线移动成平行于构造成容纳所述流动套筒的所述壳中的开口的轴线,以及

在操纵所述轴之后,使所述流动套筒相对于所述壳中的所述开口滑动。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述轴的操纵包括使所述流动套筒安装工具和所述流动套筒垂直地或水平地移动。

16. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述线缆连接器和所述配重的布置包括使所述轴相对于所述线缆连接器滑动来使所述流动套筒和所述配重大致平衡。

17. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述方法还包括将第二线缆连接器附接于由所述高架支承结构支承的第二线缆,其中所述第二线缆连接器联接于所述轴,并且将所述第二线缆连接器附接于所述第二线缆保持所述流动套筒和所述轴的轴线与所述开口平行对准。

## 燃烧流动套筒升降工具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于燃气涡轮发动机的燃烧流动套筒的除去和安装。具体而言，本发明涉及一种用以协助技术人员除去和安装燃烧流动套筒的工具。

### 背景技术

[0002] 燃烧流动套筒配合到用于燃气涡轮发动机的燃烧器中的各个燃烧“筒”中。流动套筒典型地为圆柱形的，滑入燃烧筒的壳体中，并且包绕筒的燃烧衬套。

[0003] 流动套筒在燃气涡轮发动机的操作期间在燃烧筒的壳体内保持在固定位置。流动套筒在发动机关闭时除去或安装。为了安装或除去流动套筒，套筒滑出用于燃烧筒的壳体的开口端。

[0004] 流动套筒的除去常规地通过技术人员将支架附接于套筒的端部并且使套筒从燃气涡轮发动机的壳滑出来执行。技术人员可将如美国专利8,782,865中公开的支架应用于流动套筒的端部。他们在支架上推或拉来插入或取出流动套筒。支架可连接于起重机，其有助于支承支架和流动套筒。

### 发明内容

[0005] 用于现代燃气涡轮发动机的流动套筒由于发动机的尺寸增大而趋于比早期发动机中的那些更重。较重的流动套筒不容易人工地移动到燃气涡轮发动机的燃烧筒中。因此，所需的是一种用以协助技术人员升降、安装和除去流动套筒的工具。

[0006] 流动套筒除去和安装在使用中的燃气涡轮发动机的现场处进行。用于协助流动套筒除去和安装的工具运输至现场或一直留在现场。沉重、庞大或昂贵的工具不适于在燃气涡轮发动机的现场的流动套筒的安装或除去。构想出并且在本文中公开轻、紧凑且廉价的流动套筒安装工具。

[0007] 流动套筒安装工具应当能够操纵成使流动套筒与燃气涡轮发动机的外周周围的燃烧筒位置中的各个对准。各个燃烧筒的方位可取决于其在燃气涡轮上的位置。用于流动套筒的角和位置随各个燃烧筒位置变化。构想出并且在本文中公开了流动套筒安装工具，其容易移动成与燃气涡轮发动机的各个燃烧筒角对准。

[0008] 构想出并且在本文中公开了一种流动套筒除去工具，其包括：具有轴线的轴；附接于轴的第一端部区域的支架，其中支架包括垂直于轴的轴线的平面中的环，以及构造成容纳轴的端部区域的支架的中心处的安装件，并且其中环构造成邻接并且可释放地附接于燃气涡轮发动机的流动套筒的端部；对流动套筒的平衡重，其中平衡重附接于轴的第二端部区域，以及在平衡重与流动套筒之间安装于轴的线缆连接器，其中线缆连接器构造成附接于连接于高架支承结构的线缆，并且线缆连接器在轴上的位置处，在该位置处，流动套筒大致平衡配重，其中流动套筒的轴线在流动套筒附接于支架时与轴的轴线同轴。

[0009] 轴可为中空金属杆，并且包括邻近平衡重的轴的端部上的手柄。用于线缆的安装件可为轴上的可滑动套环。第二线缆连接件可安装于轴，其中第二线缆附接于第二线缆连

接器和高架支承结构,以将轴和流动套筒保持在相对于水平平面的某一角位置。

[0010] 一种流动套筒除去工具和流动套筒组件包括:燃气涡轮发动机的燃烧筒的流动套筒,以及流动套筒除去工具,其包括:具有轴线的轴;附接于轴的第一端部区域的支架,其中支架包括垂直于轴的轴线的平面中的环,以及构造成容纳轴的端部区域的支架的中心处的安装件,并且其中环构造成邻接并且可释放地附接于流动套筒的端部;对流动套筒的平衡重,其中平衡重附接于轴的第二端部区域,以及在平衡重与流动套筒之间安装于轴的线缆连接器,其中线缆连接器构造成附接于连接于高架起重机的线缆,并且线缆连接器在轴上的位置处,在该位置处,流动套筒大致平衡配重,其中流动套筒的轴线在流动套筒附接于支架时与轴的轴线同轴。

[0011] 构想出并且在本文中公开了一种用于将流动套筒插入到燃气涡轮发动机的壳中或从燃气涡轮发动机的壳除去流动套筒的方法,该方法包括:将流动套筒安装工具的支架附接于流动套筒的端部;使流动套筒安装工具的轴的轴线与流动套筒的轴线对准,其中轴附接于支架;将联接于轴的线缆连接器附接于由高架支承结构支承的线缆;将线缆连接器和配重布置在轴上,使得配重和流动套筒围绕线缆连接器大致平衡;

[0012] 操纵轴来将轴和流动套筒的轴线移动成平行于构造成容纳流动套筒的壳中的开口的轴线,以及在操纵轴之后,使流动套筒相对于壳中的开口滑动。

[0013] 技术方案1. 一种流动套筒除去工具,包括:

[0014] 具有轴线的轴;

[0015] 附接于所述轴的第一端部区域的支架,其中所述支架包括垂直于所述轴的所述轴线的平面中的环,以及构造成容纳所述轴的所述端部区域的所述支架的中心处的安装件,并且其中所述环构造成邻接并且可释放地附接于燃气涡轮发动机的流动套筒的端部;

[0016] 对所述流动套筒的平衡重,其中所述平衡重附接于所述轴的第二端部区域;以及

[0017] 线缆连接器,其在所述平衡重与所述流动套筒之间安装于所述轴,其中所述线缆连接器构造成附接于连接于高架支承结构的线缆,并且所述线缆连接器在所述轴上的位置处,在所述位置处,所述流动套筒大致平衡所述配重,

[0018] 其中所述流动套筒的轴线在所述流动套筒附接于所述支架时与所述轴的所述轴线同轴。

[0019] 技术方案2. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述轴为中空金属杆。

[0020] 技术方案3. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括邻近所述平衡重的所述轴上的手柄。

[0021] 技术方案4. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括所述轴上的可滑动套环,并且所述可滑动套环为用于至所述轴的线缆连接的安装件。

[0022] 技术方案5. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套筒除去工具还包括安装于所述轴的第二线缆连接器,其中第二线缆附接于所述第二线缆连接器和所述高架支承结构,以将所述轴和所述流动套筒保持在相对于水平平面的某一角位置。

[0023] 技术方案6. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述流动套

筒除去工具还包括附接于所述环且能够可释放地附接于所述流动套筒的夹具。

[0024] 技术方案7. 根据技术方案1所述的流动套筒除去工具,其特征在于,所述高架支承结构为高架起重机,其构造成在水平平面中或垂直方向上移动。

[0025] 技术方案8. 一种流动套筒除去工具和流动套筒组件,包括:

[0026] 燃气涡轮发动机的燃烧筒的流动套筒,以及

[0027] 流动套筒除去工具,其包括:

[0028] 具有轴线的轴;

[0029] 附接于所述轴的第一端部区域的支架,其中所述支架包括垂直于所述轴的所述轴线的平面中的环,以及构造成容纳所述轴的所述端部区域的所述支架的中心处的安装件,并且其中所述环构造成邻接并且可释放地附接于所述流动套筒的端部;

[0030] 对所述流动套筒的平衡重,其中所述平衡重附接于所述轴的第二端部区域;以及

[0031] 线缆连接器,其在所述平衡重与所述流动套筒之间安装于所述轴,其中所述线缆连接器构造成附接于连接于高架起重机的线缆,并且所述线缆连接器在所述轴上的位置处,在所述位置处,所述流动套筒大致平衡所述配重,

[0032] 其中所述流动套筒的轴线在所述流动套筒附接于所述支架时与所述轴的所述轴线同轴。

[0033] 技术方案9. 根据技术方案8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述轴为中空金属杆。

[0034] 技术方案10. 根据技术方案8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括邻近所述平衡重的所述轴上的手柄。

[0035] 技术方案11. 根据技术方案8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括所述轴上的可滑动套环,并且所述可滑动套环为用于至所述轴的光缆连接的安装件。

[0036] 技术方案12. 根据技术方案8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括安装于所述轴的第二线缆连接器,其中第二线缆附接于所述第二线缆连接器和所述高架起重机,以将所述轴和所述流动套筒保持在相对于水平平面的某一角位置。

[0037] 技术方案13. 根据技术方案8所述的流动套筒除去工具和流动套筒组件,其特征在于,所述流动套筒除去工具和流动套筒组件还包括附接于所述环且能够可释放地附接于所述流动套筒的夹具。

[0038] 技术方案14. 一种用于将流动套筒插入到燃气涡轮发动机的壳中或从燃气涡轮发动机的壳除去流动套筒的方法,所述方法包括:

[0039] 将流动套筒安装工具的支架附接于所述流动套筒的端部;

[0040] 使所述流动套筒安装工具的轴的轴线与所述流动套筒的轴线对准,其中所述轴附接于所述支架;

[0041] 将联接于所述轴的光缆连接器附接于由高架支承结构支承的光缆;

[0042] 将所述光缆连接器和配重布置在所述轴上,使得所述配重和所述流动套筒围绕所述光缆连接器大致平衡;

[0043] 操纵所述轴来将所述轴和所述流动套筒的轴线移动成平行于构造成容纳所述流

动套筒的所述壳中的所述开口的轴线,以及

[0044] 在操纵所述轴之后,使所述流动套筒相对于所述壳中的所述开口滑动。

[0045] 技术方案15. 根据技术方案14所述的方法,其特征在于,所述轴的操纵包括使所述流动套筒安装工具和所述流动套筒垂直地或水平地移动。

[0046] 技术方案16. 根据技术方案14所述的方法,其特征在于,所述线缆连接器和所述配重的布置包括使所述轴相对于所述线缆连接器滑动来使所述流动套筒和所述配重大致平衡。

[0047] 技术方案17. 根据技术方案14所述的方法,其特征在于,所述方法还包括将第二线缆连接器附接于由所述高架支承结构支承的第二线缆,其中所述第二线缆连接器联接于所述轴,并且将所述第二线缆连接器附接于所述第二线缆保持所述流动套筒和所述轴的轴线与所述开口平行对准。

## 附图说明

[0048] 图1为具有燃烧筒的工业燃气涡轮发动机的侧视图;

[0049] 图2为示例性燃烧筒的截面视图;

[0050] 图3为流动套筒取出工具的侧视图;

[0051] 图4为取出燃烧流动套筒的流动套筒取出工具的透视图。

[0052] 部件列表

[0053] 10 燃气涡轮发动机

[0054] 12 压缩机

[0055] 14 燃烧筒

[0056] 15 发动机的壳

[0057] 16 涡轮

[0058] 18 入口管道

[0059] 20 排气管道

[0060] 22 壳体

[0061] 24 垫

[0062] 26 支承支架

[0063] 28 用于筒的金属壳体

[0064] 30 壳的环形凸缘

[0065] 31 用于筒的壳体的外端部

[0066] 32 盖

[0067] 33 凸缘30中的开口

[0068] 34 壳体上的凸缘

[0069] 36 凸缘上的环表面

[0070] 38 螺栓

[0071] 40 流动套筒

[0072] 42 过渡管道

[0073] 44 第一级涡轮叶片

- [0074] 46 压缩空气
- [0075] 46 燃烧衬套
- [0076] 50 燃烧气体
- [0077] 60 流动套筒安装工具
- [0078] 62 支架
- [0079] 64 轴
- [0080] 66 配重
- [0081] 68 环
- [0082] 72 螺栓
- [0083] 74 环上的夹具
- [0084] 76 辐条
- [0085] 78 中心盘
- [0086] 80 中心盘中的凹口
- [0087] 82 流动套筒的凸缘上的孔
- [0088] 84 流动套筒的凸缘
- [0089] 86 手柄
- [0090] 88 套环
- [0091] 90 套环上的连接件
- [0092] 92 线缆
- [0093] 94 高架起重机
- [0094] 96 蝶形螺钉
- [0095] 98 套环
- [0096] 100 第二线缆
- [0097] 102 流动套筒的轴线。

### 具体实施方式

[0098] 图1示出了工业燃气涡轮发动机10,其包括压缩机12、燃烧筒14和涡轮16。燃烧筒14均附接于用于燃气涡轮发动机的壳15上的开口33。燃烧筒以围绕壳的中心部分的圆形阵列布置。

[0099] 空气通过进气管道18进入压缩机。压缩空气离开压缩机,并且在燃烧筒14中的各个中与燃料混合,其中混合物燃烧并且形成使涡轮16旋转的热燃烧气体。涡轮驱动压缩机来压缩空气,并且产生用于发电或执行其它功的功率。从涡轮排出的燃烧气体流过排气管道20。

[0100] 工业燃气涡轮发动机10包围在壳体22中。燃气涡轮就座在混凝土垫24或其它支承平台上,并且在垫与燃气涡轮发动机之间由支承支架26支承。空气过滤器壳体和管道典型地在燃气涡轮发动机前方,并且排气管道壳体在发动机后方。燃气涡轮发动机周围的区域可由于垫、支承支架和管道而受限。用于除去和安装流动套筒的工具应当紧凑,以在燃气涡轮发动机周围的限制空间中工作。

[0101] 图2为燃烧筒14的截面侧视图,燃烧筒14包括大致圆柱形的金属壳体28,其装固于



用于燃气涡轮发动机的壳15的环形凸缘区段30。燃烧筒14从壳沿径向和沿轴向向外延伸。各个筒具有壳的周边上的不同位置。燃烧筒的外端31上的盖32可支持至燃料导管的联接。盖32在图1中示出,但未在图2中示出。盖在流动套筒除去之前除去。

[0102] 与盖相对的壳体28的端部紧固于壳15的环形凸缘区段30。环形凸缘区段包括开口33,其与壳体的开口端对准。壳体的端部上的环形凸缘34在壳的凸缘30的开口周围坐在环形表面36上。螺栓38延伸穿过凸缘30,34,以将壳体38装固于壳。

[0103] 壳体28在流动套筒40插入到壳的开口33中之后配合于凸缘30。壳体在流动套筒之上滑动。

[0104] 流动套筒为由薄片金属形成的大体上圆柱形金属管。流动套筒40从壳体28的外端部31延伸至过渡管道42。管道42将燃烧气体引导至涡轮的第一级44。

[0105] 流动套筒具有开口,以允许压缩空气46从压缩机穿过流动套筒,并且进入流动套筒与燃烧衬套48之间的环形通路。流动衬套48为大体上圆柱形管,其在流动套筒内并且与其同轴。压缩空气和燃料在流动衬套内混合,以形成燃烧气体50,其流过渡管道42至涡轮的第一级44。

[0106] 流动套筒大体上为一又二分之一英尺到三英尺(0.5到1米(m))的直径,以及三英尺到五英尺(1m到1.5m)的长度。流动套筒的重量典型地在60到200磅(0.5到2.8千克(kg))的范围中。流动套筒的尺寸和重量使得它们借助于工具人工地安装和除去。

[0107] 流动套筒安装和除去工具60反转,其包括支承在轴64的一端处的支架62,以及轴的相对端处的配重66。支架附接于流动套筒的端部31(图2)。支架可包括带用以收纳紧固件(例如,螺栓72)的孔的环68,该紧固件将夹具74装固于环。环在垂直于轴和流动套筒的轴线的平面中。

[0108] 夹具将环附接于流动套筒的端部31。支架上的辐条76将环68连接于中心盘78,其具有圆柱形凹口80以收纳轴64的端部。凹口80可在环和支架62的中心处。凹口可有螺纹,以收纳和接合轴的端部上的螺纹。

[0109] 用于各个夹具74的螺栓72可包括螺纹端,其构造成接合流动套筒的外环形凸缘84上的孔82(图2)。螺栓72延伸穿过夹具中的孔70,并且拧入凸缘的孔82中。螺栓可人工地上紧。螺栓和夹具将支架62装固于流动套筒的端部31。

[0110] 轴64可为中空金属管子,其具有两到五英尺(0.6m到1.5m)的长度。轴的厚度和强度足以在轴的一端处支承流动套筒。

[0111] 与支架相对的轴的端部可包括手柄86。手柄构造成由安装流动套筒的技术人员的手保持。在流动套筒的情况中,通过操纵手柄和轴,技术人员使流动套筒从地板移动至开口。类似地,手柄由技术人员使用来使流动套筒滑出壳,并且将除去的流动套筒定位在地板上。

[0112] 配重66在手柄86附近在轴64上。配重使安装于安装工具的流动套筒平衡。配重可具有与流动套筒的重量大致相同的质量(重量)。例如,配重的质量可为流动套筒的质量的百分之80到百分之120。配重的质量可能通过质量添加至配重或除去配重的质量来调整。配重还可滑动至轴上的不同位置,以改进其作为流动套筒的平衡重的功能。一旦滑动至适当位置,配重就固定于轴,如通过蝶形螺钉,该蝶形螺钉从配重延伸并且相对于轴连结。

[0113] 轴上的可滑动套环88包括钩或其它线缆连接件90,以收纳线缆92,如,链或绳索,

其附接于高架起重机94如吊车或绞车。套环88形成枢转件,流动套筒可围绕该枢转件倾斜和移动,同时附接于流动套筒安装工具。套环可沿轴64滑动,使得流动套筒围绕枢转件由配重66平衡。蝶形螺钉96可将套环装固于轴,以将套环保持在轴上的期望位置处,并且防止套环在操纵流动套筒时滑动。

[0114] 高架起重机94可能沿水平方向和垂直方向移动,以在流动套筒的除去或安装期间移动流动套筒安装工具和流动套筒。

[0115] 轴上的第二套环98可定位成邻近配重。第二套环可由第二线缆100连接于起重机(或第二起重机)。技术人员将取决于流动套筒的各次安装或除去的情形来确定是否将套环88,98中的任一个或两者连接于起重机。

[0116] 图4示出了流动套筒40,其安装到燃气涡轮发动机的壳15中的用于燃烧筒的开口33中。流动套筒安装工具的环形支架62在流动套筒40的外端处附接于环形凸缘84。夹具74将支架装固于凸缘。

[0117] 流动套筒安装工具60的轴64的端部插入并且附接于工具的支架62的中心盘78。当附接于支架并且支架附接于流动套筒时,轴64与流动套筒的轴线102对准,即,同轴。对准有助于使配重66和流动套筒平衡。

[0118] 通过使流动套筒和配重平衡,流动套筒和配重可由线缆92和高架起重机94支承在套环88处。平衡允许流动套筒通过技术人员移动手柄86来围绕套环88容易地枢转。

[0119] 通过使流动套筒40围绕套环88枢转,流动套筒可移动至角位置,该角位置平行于将容纳流动套筒的燃烧筒的轴线102。流动套筒可通过移动高架起重机94来沿水平方向和垂直方向移动。通过移动高架起重机并且使用手柄86来使流动套筒安装工具60枢转,流动套筒40可移动成与用以容纳流动套筒的开口33对准。

[0120] 一旦流动套筒安装工具60操纵成使流动套筒40与开口33对准,则第二线缆92可附接于第二套环98和高架起重机。通过附接第二线缆,相对于水平平面的角位置可固定,以保持流动套筒与涡轮壳的开口角对准。

[0121] 一旦流动套筒与涡轮壳的开口对准,则流动套筒可通过释放套环88上的蝶形螺钉并且允许轴64相对于套环滑动来插入到开口33中。当轴滑动穿过套环时,流动套筒滑动到燃气涡轮发动机的开口33中。类似地,当流动套筒从壳滑出时,通过允许轴滑过套环,流动套筒可在流动安装工具附接之后除去。除沿侧向滑动之外,在其滑入或滑出涡轮壳时,轴可相对于套环旋转来引起流动套筒旋转。

[0122] 流动套筒安装工具60为安全、紧凑且廉价的。工具允许流动套筒40的重量以允许套筒向上、向下和侧向枢转的方式由高架起重机承载。枢转使得技术人员能够将流动套筒容易地放置成与燃烧筒的轴线对准的角。

[0123] 尽管结合目前认作是最实用且优选的实施例的内容描述了本发明,但将理解的是,本发明不限于公开实施例,而是相反,旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种改型和等同布置。

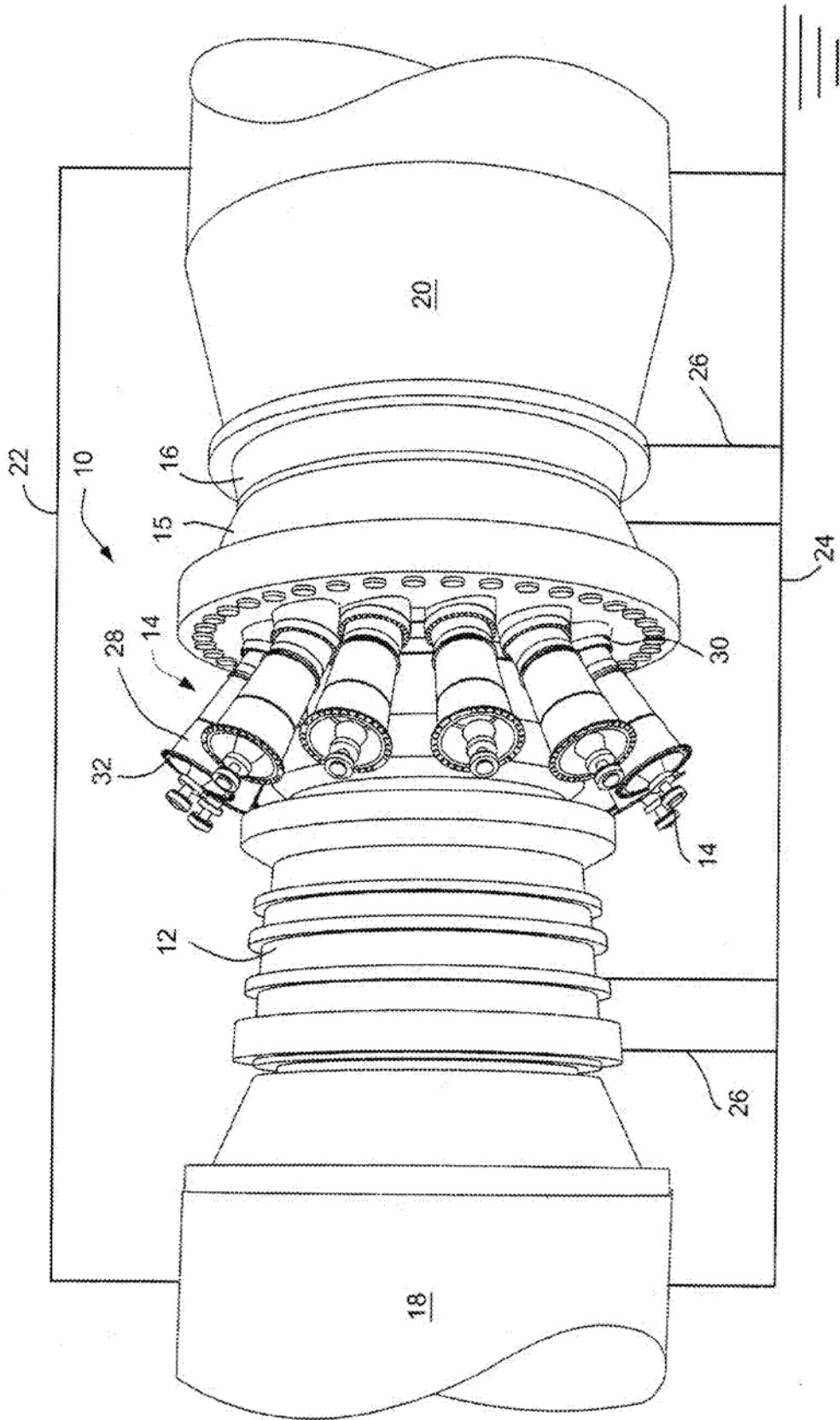


图 1

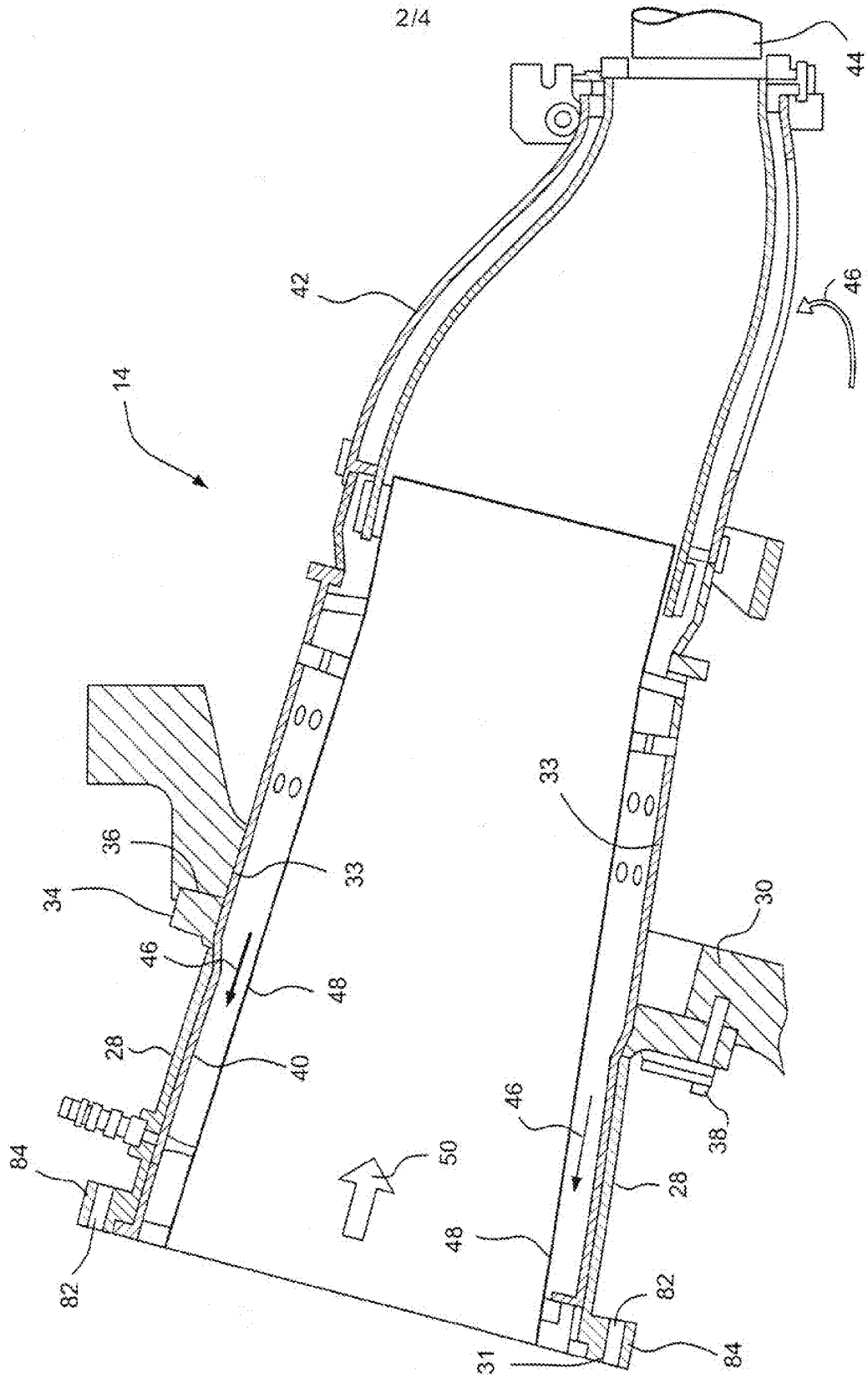


图 2

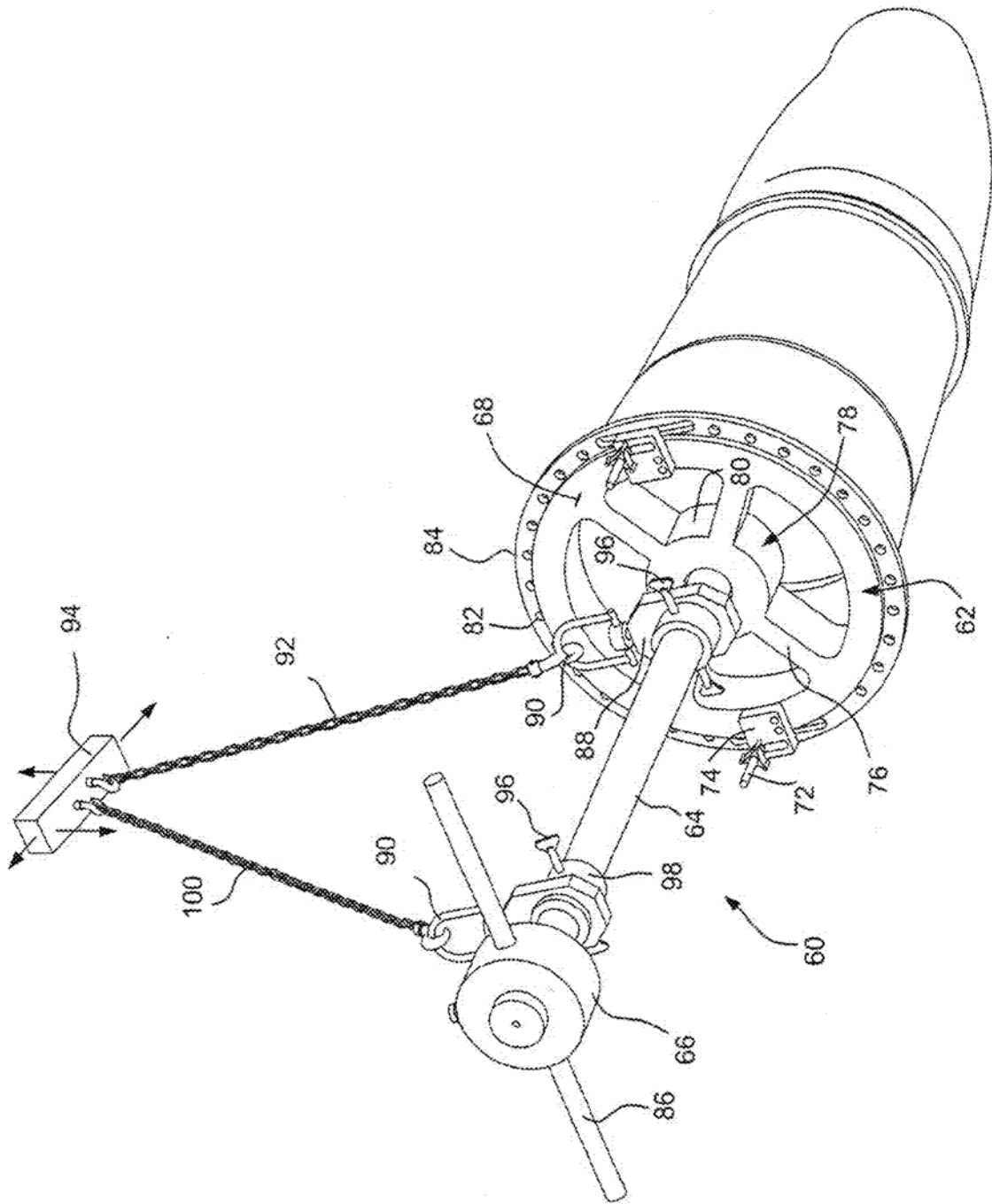


图 3

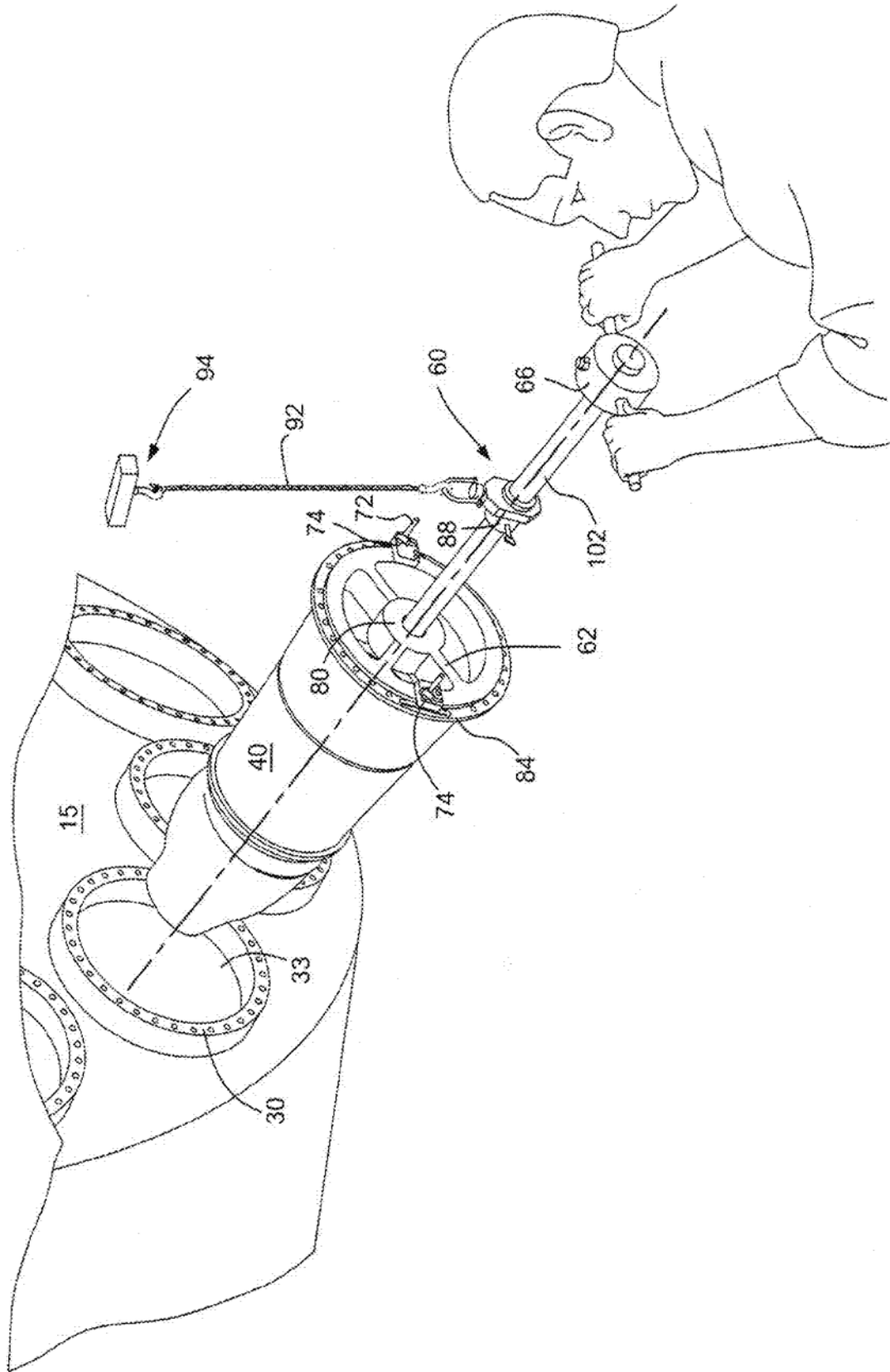


图 4