



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102575505 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201080031378. 8

(22) 申请日 2010. 05. 13

(30) 优先权数据

0908279. 3 2009. 05. 14 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2010/000971 2010. 05. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/131010 EN 2010. 11. 18

(73) 专利权人 因诺威特系统有限公司

地址 英国阿伯丁郡

(72) 发明人 杰弗里·查尔斯·爱德华

迈克尔·格雷厄姆·摩根

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙纪泉

(51) Int. Cl.

E21B 33/076(2006. 01)

B66D 1/74(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2720266 A, 1955. 10. 11,

WO 0161145 A1, 2001. 08. 23,

US 2720266 A, 1955. 10. 11,

WO 0161145 A1, 2001. 08. 23,

CN 1683232 A, 2005. 10. 19,

CN 201132746 Y, 2008. 10. 15,

US 2677427 A, 1954. 05. 04,

GB 2104601 A, 1983. 03. 09,

审查员 黄学军

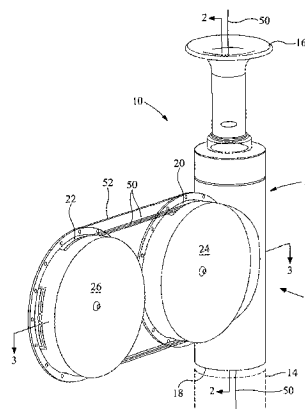
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

水下绞车

(57) 摘要

描述了一种水下绞车。水下绞车包括适于连接到修井系统的外壳,该外壳具有入口和出口以及至少一个设置在入口和出口之间的驱动槽轮,每个驱动槽轮具有适于形成与缆绳摩擦啮合的表面,该缆绳经由至少一个槽轮在入口和出口之间穿过。在使用中,由下降到修井系统的工具线施加到缆绳上的向井下方向拉动缆绳的拉力由绞车所增加,以使得外壳入口处的缆绳上的井下拉力大于外壳出口处的井下拉力。



1. 一种水下绞车,其包括:

适于附连到修井系统的外壳,该外壳具有入口和出口;以及

设置在入口和出口之间的多个驱动槽轮,每个驱动槽轮具有适于形成与缆绳摩擦啮合的表面,该缆绳经由所述多个驱动槽轮在入口和出口之间穿过;

其中,所述多个驱动槽轮包括第一槽轮和第二槽轮,所述第一槽轮邻近井的轴线设置,并且第一槽轮设置在第二槽轮和所述井的轴线之间;

其中,在使用中,由下降到修井系统的工具线施加到缆绳上的向井下方向拉动缆绳的拉力由绞车所增加,以使得外壳入口处的缆绳上的井下拉力大于外壳出口处的井下拉力。

2. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括填充箱。

3. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括漏斗。

4. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口相对于壳体为可移动的。

5. 根据权利要求 4 的水下绞车,其中,在使用中,入口与所述缆绳是自对齐的。

6. 根据权利要求 4 的水下绞车,其中,入口可旋转地安装到壳体上。

7. 根据权利要求 6 的水下绞车,其中,入口通过万向接头可旋转地安装到壳体上。

8. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括弹性部分。

9. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括低摩擦材料和/或低摩擦涂层。

10. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括诸如滚轮或滚珠轴承的低摩擦机构。

11. 根据权利要求 1 的水下绞车,其中,入口包括抗磨损元件。

12. 根据前述权利要求中任一项的水下绞车,其中,外壳出口与井轴线对齐。

13. 根据权利要求 12 的水下绞车,其中,入口和出口不对齐。

14. 根据权利要求 12 的水下绞车,其中,外壳入口轴线不同于井轴线。

15. 根据权利要求 14 的水下绞车,其中,外壳入口轴线平行于井轴线。

16. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15 中任一项的水下绞车,其中,每个驱动槽轮限定有至少一个槽。

17. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15 的水下绞车,其中,每个驱动槽轮包括多个槽。

18. 根据权利要求 16 的水下绞车,其中,所述至少一个槽是连续的并且限定了多个圈。

19. 根据权利要求 18 的水下绞车,其中,所述至少一个连续的槽限定至少 2.5 个圈。

20. 根据权利要求 17 的水下绞车,其中,所述多个槽中的每个槽限定多个圈。

21. 根据权利要求 17 或 20 的水下绞车,其中,第一槽轮被设置成使得所述多个槽中的第一槽与外壳入口轴线对齐。

22. 根据权利要求 21 的水下绞车,其中,第一槽轮被设置成使得所述多个槽中的第二槽与外壳出口轴线对齐。

23. 根据权利要求 22 的水下绞车,其中,第一槽轮和入口被设置成使得外壳入口轴线和外壳出口轴线与第一槽轮相切。

24. 根据权利要求 23 的水下绞车,其中,在使用中,第一槽轮被设置成从入口接收缆绳,并将缆绳传递到出口。

25. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车,还包括在使用中用于将从入口进来的缆绳输送到第一槽轮的导轨。

26. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车,其中,

每个驱动槽轮适于在轴杆上旋转。

27. 根据权利要求 26 的水下绞车, 其中, 每个轴杆限定轴线, 并且每个轴线垂直于井的轴线, 但不与井的轴线相交。

28. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车, 其中, 第二槽轮与第一槽轮成一定角度。

29. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车, 其中, 每个槽轮可由发动机驱动。

30. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机为液压的。

31. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机为电动或气动的。

32. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机由水面、由水下动力的单元、远程操作的车辆、电池组或任何适当的动力源来驱动。

33. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机可独立地运转。

34. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机为同步的。

35. 根据权利要求 29 的水下绞车, 其中, 发动机包括制动系统。

36. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车, 其中, 每个驱动槽轮为碟形的。

37. 根据权利要求 1 至 11、13 至 15、17 至 20、以及 22 至 24 中任一项的水下绞车, 其中, 每个驱动槽轮为扁平的。

38. 一种在井中维修的方法, 该方法包括步骤:

将工具降入到井中, 工具被附连到缆绳, 缆绳经由至少一个水下绞车传递到井中, 所述水下绞车包括: 适于附连到修井系统的外壳, 该外壳具有入口和出口; 以及设置在入口和出口之间的多个驱动槽轮, 每个驱动槽轮具有适于形成与缆绳摩擦啮合的表面, 该缆绳经由所述多个驱动槽轮在入口和出口之间穿过, 其中, 所述多个驱动槽轮包括第一槽轮和第二槽轮, 所述第一槽轮邻近井的轴线设置, 并且第一槽轮设置在第二槽轮和所述井的轴线之间; 其中, 在使用中, 由下降到修井系统的工具线施加到缆绳上的向井下方向拉动缆绳的拉力由绞车所增加, 以使得外壳入口处的缆绳上的井下拉力大于外壳出口处的井下拉力。

水下绞车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水下绞车,尤其但不专门涉及一种用于提升或下降工具到井下钻孔的绞车。

背景技术

[0002] 用于在油井中部署工具的诸如缆线的部署系统被广泛使用。在操作中,缆线部署系统从表面槽向下到水下井口布置缆线绳。水下井口包括位于水底上的BOP包、附连到BOP上的润滑系统以及填充箱,缆线绳穿过该填充箱接触润滑系统。在润滑系统中,工具被连接到缆线绳的端部或从缆线绳的端部拆下,而且一旦准备好井下操作,钻井就被打开,而配有工具的缆线被放下。

[0003] 工具的联合重量通常足够允许工具向下行进到钻井中。在偏斜的井中,可采用牵引机来帮助工具向下在井中行进。在任何一种情形中,工具的重量和/或牵引机的作用向缆线施加向下的拉力。

[0004] 这种设置在500米或更少的深度工作良好。在这些深度,缆线绳将以基本垂直的方向进入填充箱,也就是,当缆绳进入井中时,它基本与井的入口成一直线。然而,在大于500米的深度处,气流效应可将缆线绳拉成更弯曲或相应的形状,结果使得进入井中的角度变得更接近于水平。

[0005] 在该方向上,在缆绳和水下设备之间具有更大的摩擦阻力。更进一步,气流的牵拉可在缆线上施加向上的拉力,与由重力和/或牵引机的作用施加的向下的拉力的效应相对立。在极端情形中,施加到缆线上的牵拉导致的向上的拉力和/或摩擦阻力负载太大,使得它克服了向下的拉力,阻止缆绳工具下降进入井中。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种水下绞车,其包括:

[0007] 适于附连到修井系统的外壳,该外壳具有入口和出口;以及

[0008] 至少一个设置在入口和出口之间的驱动槽轮,每个驱动槽轮具有适于形成与缆绳摩擦啮合的表面,该缆绳经由至少一个槽轮在入口和出口之间穿过;

[0009] 其中,在使用中,由下降到修井系统的工具线施加到缆绳上的向井下方向拉动缆绳的拉力由绞车所增加,以使得外壳入口处的缆绳上的井下拉拉力大于外壳出口处的井下拉拉力。

[0010] 在一个实施例中,水下绞车起到摩擦传动的作用,并在使用中允许工具沿着井向下行进,而不会被任何负载所阻碍,这些负载是由与外壳入口的相互作用所引起的气流或摩擦阻力负载所施加到缆绳上的。通过利用摩擦传动,由工具的重量或工具的拉力(例如,在工具包括井下牵引机时)所引起的施加到缆绳上的张力由绞车所充分增加,以便至少部分地克服外壳入口处的缆绳上的任何张力,否则其会不利于工具沿着井向下行进。

[0011] 在一个实施例中,入口包括填充箱。

- [0012] 在实施例中,入口包括漏斗。
- [0013] 入口相对于壳体为可移动的。在一个实施例中,提供可移动的入口允许入口与进来的绳索的方向对齐或朝向进来的绳索的方向,由此在使用中使缆绳进入壳体的角度平坦并降低摩擦阻力,否则该摩擦阻力可能存在于外壳入口和进来的缆绳之间。
- [0014] 在使用中,入口可与进来的缆绳自对齐,
- [0015] 入口可旋转地安装到壳体上。
- [0016] 入口可通过万向接头可旋转地安装到壳体上。万向接头有利于入口的移动以便自对齐,而不管缆绳正在被占优势的气流所拉动的方向。
- [0017] 可选择地或另外地,入口可包括弹性部分。弹性部分可允许在进来的缆绳的影响下弯曲,减小缆绳和外壳入口之间的摩擦。
- [0018] 外壳入口可包括低摩擦材料和 / 或低摩擦涂层。
- [0019] 外壳入口可包括诸如滚轮或滚珠轴承的低摩擦机构。
- [0020] 其中,外壳入口是弹性的,入口可包括抗磨损元件。
- [0021] 当具有一个或多个槽轮时,第一槽轮邻近井的轴线设置。
- [0022] 在一个实施例中,具有多个槽轮。
- [0023] 在最佳实施例中,具有两个槽轮。
- [0024] 在最佳实施例中,当具有第一槽轮和第二槽轮时,第一槽轮设置在第二槽轮和井轴线之间。井轴线为井钻孔的中心线。
- [0025] 外壳出口可与井轴线对齐。
- [0026] 外壳入口和外壳出口可不对齐。
- [0027] 外壳入口轴线可不同于井轴线。
- [0028] 外壳入口轴线可平行于井轴线。
- [0029] 每个槽轮可限定有至少一个槽。
- [0030] 每个槽轮可包括多个槽。
- [0031] 可选择地,每个槽轮可限定限定了多个圈的连续槽。
- [0032] 连续槽限定至少 2.5 个圈。
- [0033] 每个槽可限定多个圈。
- [0034] 第一槽轮可被设置成使得槽与外壳入口轴线对齐。
- [0035] 第一槽轮可被设置成使得另外的槽与外壳出口轴线对齐。
- [0036] 第一槽轮和外壳入口可被设置成使得外壳入口轴线和外壳出口轴线与第一槽轮相切。
- [0037] 在使用中,第一槽轮可被设置成从外壳入口接收缆绳,并将缆绳传递到外壳出口。
- [0038] 水下绞车可包括在使用中用于将进来的缆绳从外壳入口输送到第一槽轮的导轨。
- [0039] 在一个实施例中,每个槽轮适于在轴杆上旋转。
- [0040] 每个轴杆可限定轴线,每个轴线可垂直于井的轴线,但不与井轴线相交。
- [0041] 第二槽轮可与第一槽轮成一定角度。其中,具有第一和第二槽轮,缆绳将从第一槽轮的第一槽传递到第二槽轮的第一槽。随后缆绳将绕着第一槽轮翻转 180 度,并传递回第一槽轮。第二槽轮与铅垂线或与第一槽轮成一定角度确保了,当缆绳离开第二槽轮上的第一槽时,它传递到第一槽轮上的第二槽。

- [0042] 在一个实施例中,具有多个槽轮。
- [0043] 在一个实施例中,多个槽轮被驱动。
- [0044] 在最佳实施例中,所有的槽轮被驱动。
- [0045] 每个槽轮可由发动机驱动。
- [0046] 发动机为液压的。
- [0047] 可替换地,发动机可为电动或气动的。
- [0048] 发动机可从水面上、由水下驱动单元、远程操作的车辆、电池组或任何适当的驱动源来驱动。
- [0049] 在具有多个槽轮的实施例中,,发动机可独立地运转。可认为,每个槽轮由分离的发动机独立驱动,确保了水下绞车的性能,并最小化了损害缆绳的几率。
- [0050] 在可替换地实施例中,发动机为同步的。
- [0051] 发动机可包括制动系统。
- [0052] 每个槽轮可为碟形的。碟形或碗形的槽轮比盘形的材料轻。
- [0053] 可替换地,槽轮可为扁平的。
- [0054] 根据本发明的第二方面,提供与水下井口一起使用的填充箱,填充箱包括:
- [0055] 适于连接到修井系统的外壳,外壳具有主体、入口和出口,入口相对于外壳主体为可移动的。
- [0056] 根据本发明的第三方面,提供在井中维修的方法,该方法包括步骤:
- [0057] 将工具降入到井中,工具被附连到缆绳,缆绳经由至少一个水下绞车驱动的槽轮而传递到井中并与至少一个驱动绞车表面形成摩擦啮合。

附图说明

- [0058] 现在将参考附图来描述本发明的实施例,其中:
- [0059] 图 1 为根据本发明的第一实施例的水下绞车的透视图;
- [0060] 图 2 为在图 1 的水下绞车的缆绳中心处的在图 1 上的线 2-2 处截取的纵向剖面图;
- [0061] 图 3 为图 1 的水下绞车的在图 1 的线 3-3 处截取的横向剖面图;以及
- [0062] 图 4,包括图 4a 和图 4b,为分别在图 3 的线 4a-4a 和 4b-4b 上分别截取的第一和第二槽轮的端视图。

具体实施方式

- [0063] 首先参考图 1,示出了根据本发明的实施例的水下绞车,总体由参考标记 10 指示出。水下绞车 10 包括外壳 12,外壳 12 完成填充箱的功能并被附连到修井系统 14。修井系统 14 包括上部在图 1 上以虚线轮廓示出的润滑部分和位于水底上的 BOP(未示出)。
- [0064] 外壳 12 具有以漏斗形式存在的入口 16,以及出口 18。水下绞车 10 进一步包括第一和第二驱动槽轮 20,22。槽轮 20,22 被安装到支撑板 52 上并分别由第一和第二罩壳 24,26 防护。槽轮 20,22 将在以后详细地论述及示出。
- [0065] 设备 10 适于接收缆绳 50,其被用于将工具(未示出)穿过修井系统 14 下降到井中。缆绳 50 穿过入口 16 进入设备 10,与第一和第二槽轮 20,22 形成摩擦啮合并穿过

绞车出口 18 进入修井系统 14。绞车 10 的操作和目的将在适当的时候描述。

[0066] 现在参考图 2, 在图 1 的设备 10 的缆线中心处的在图 1 上的线 2-2 处截取的纵向剖面图。入口 16 包括由万向接头 27 连接到外壳主体 28 上的漏斗 25, 漏斗 25 能经由万向接头 27 的旋转相对于外壳主体 28 旋转。万向接头 27 的提供允许入口 16 移动以便接收进来的缆绳 50, 其可不与入口的垂直轴线对齐。这种可移动性, 与传统固定的入口与以同样角度进来的缆绳 50 之间所遭受的摩擦相比, 减小了缆绳 50 与外壳 12 之间遭受的摩擦。

[0067] 第一槽轮 20 包括第一槽 32、第二槽 34 和第三槽 36。第一槽 32 与入口轴线 30 相对齐, 以使得当缆绳 50 穿过入口 16 被输送时, 缆绳 50 与第一槽轮的第一槽 32 啮合。同样地, 第一槽轮的第三槽 36 与出口轴线 38 相对齐, 以使得当缆绳离开第一槽轮 36 时, 它可穿过出口 18 传送到修井系统 14。出口轴线 38 与井钻孔轴线 (未示出) 一致。

[0068] 参考图 3, 穿过图 1 的水下绞车的在图 1 的线 3-3 处截取的横向剖面图, 可看到第一和第二槽轮 20, 22。槽轮 20, 22 为圆碗形的, 且分别由第一和第二液压发动机 40, 42 驱动。液压发动机 40, 42 由来自水下液压驱动单元 (未示出) 的液压流体源 (未示出) 驱动。

[0069] 第二槽轮 22 也包括第一、第二和第三槽 44, 46, 48。从图 3 中可看到, 第二槽轮 22 与铅垂线成一定角度, 以使得槽轮 22 的最低点 (紧接在发动机 42 的下方) 比槽轮 22 的剩余部分更接近槽轮支撑板 52。

[0070] 槽轮 20, 22 相对于支撑板 52 的设置也可从图 4 中看出。图 4 包括图 4a 和 4b, 图 4a 为沿着图 3 的线 4a-4a 截取的第一槽轮 20 的侧视图, 以及图 4b 为沿着图 3 的线 4b-4b 截取的第二槽轮 22 的侧视图。第一槽轮 20 (图 4a) 被示出与支撑板 52 平行, 而第二槽轮 22 (图 4b) 被示出与支撑板 52 成一定角度 α 。

[0071] 现在将参考图 2, 3 和 4 描述绞车 10 的运转。缆绳 50 穿过水下绞车 10 向下传送以便在图 2 和 4a 上的标记为“X”的点处与第一槽轮的第一槽 32 啮合。缆绳 50 由导轨 (未示出) 输送到第一槽轮的第一槽 32。

[0072] 缆绳 50 与槽轮 20 形成摩擦啮合, 并且在图 4a 上标记为“A”的点处离开第一槽轮 20 且在图 4b 上标记为“B”的点处传送到第二槽轮的第一槽 44 之前, 翻转 90 度。随后, 如从图 1 上的位置“P”所观测到的, 缆绳 50 可由第二槽轮 22 顺时针翻转 180, 以便在第二槽轮 22 的顶点——图 4b 上的标记为“C”的点, 离开第二槽轮的第一槽 44, 以在图 4a 上的标记为“D”的点处接合第一槽轮的第二槽 34。由于第二槽轮 22 与铅垂线成一定角度 α , 第二槽轮的第一槽 44 在图 4b 上的标记为“C”的点处与第一槽轮的第二槽 34 在图 4a 上的标记为“D”的点处相对齐, 也就是, 在此点处缆绳 50 离开第二槽轮 22 返回到第一槽轮 20。使第二槽轮 22 相对于第一槽轮 20 成一定角度 α 提供了横跨两个槽轮 20, 22 的准螺旋结构。

[0073] 在从图 4b 上的标记为“F”的点处传送到第二槽轮的第二槽 46 之前, 缆绳 50 在第一槽轮的第二槽 34 上经过另一个 180 度翻转到图 4a 上的标记为“E”的点, 以用于另一个 180 度的翻转。当缆绳 50 到达图 4b 上的点“G”时, 缆绳 50 在图 4a 上的标记为“H”的点处返回到与第一槽轮的第三槽 36 接合。

[0074] 在从图 2 和 4a 上的标记为“Y”的点处离开第一槽轮 22 且通过出口 18 退出水下绞车 10 之前, 缆绳 50 进行另一个 90 度翻转。

[0075] 缆绳 50 和槽轮 20, 22 之间的摩擦啮合意味着, 由工具 (未示出) 施加到缆绳 50 上以便向井下拉动缆绳 50 的张力由驱动槽轮 20, 22 所增加, 并使通过入口 16 将缆绳 50 拉

入绞车 10 的张力增加,以便至少部分克服试图将缆绳 50 拉出设备 10 的潮汐力。

[0076] 对于上述实施例可作出各种变型和改进而不脱离本发明的范围。例如,在可替换实施例中,可仅仅具有带有连续槽的单个槽轮,或者在另一个实施例中,仅仅其中一个槽轮被驱动。

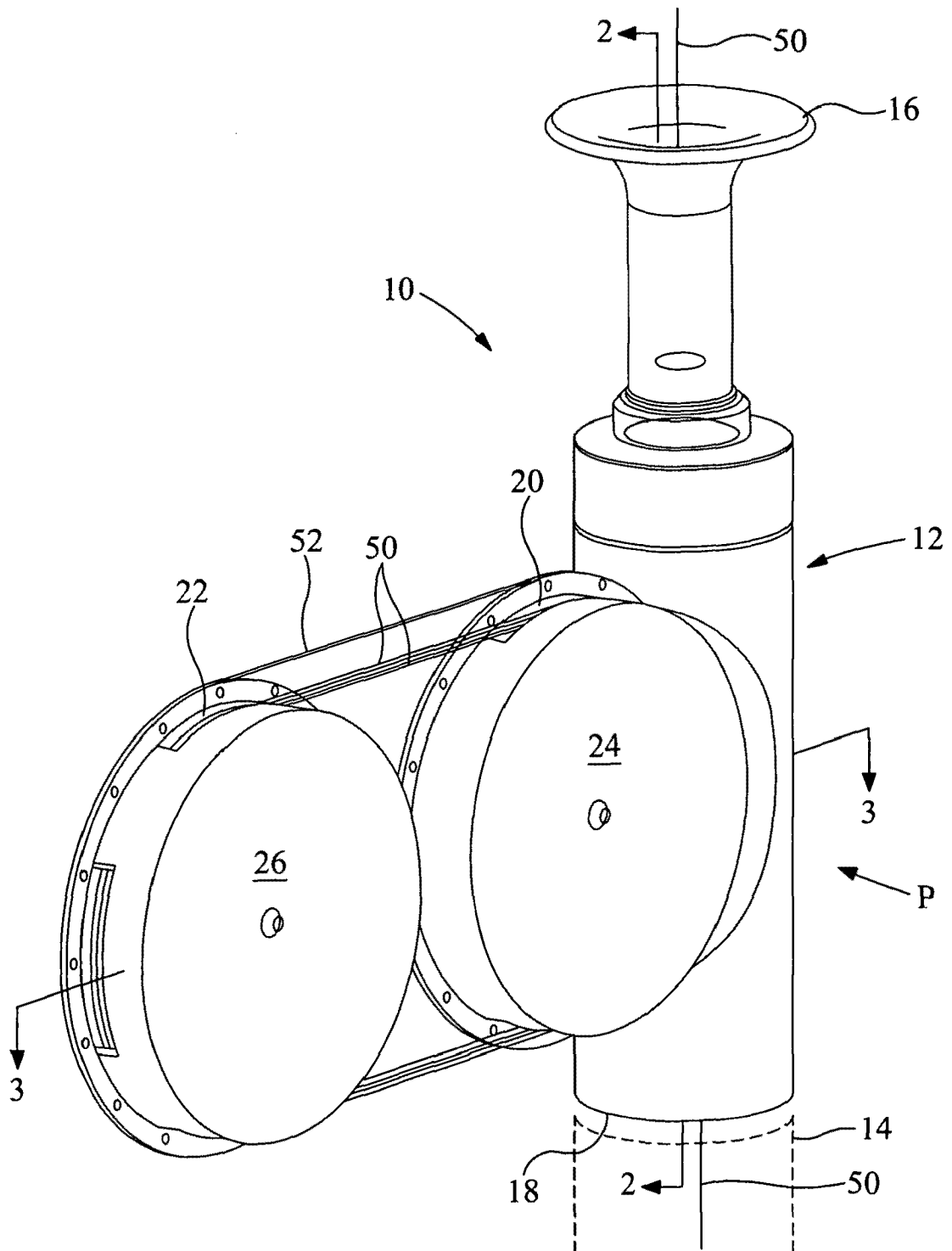


图 1

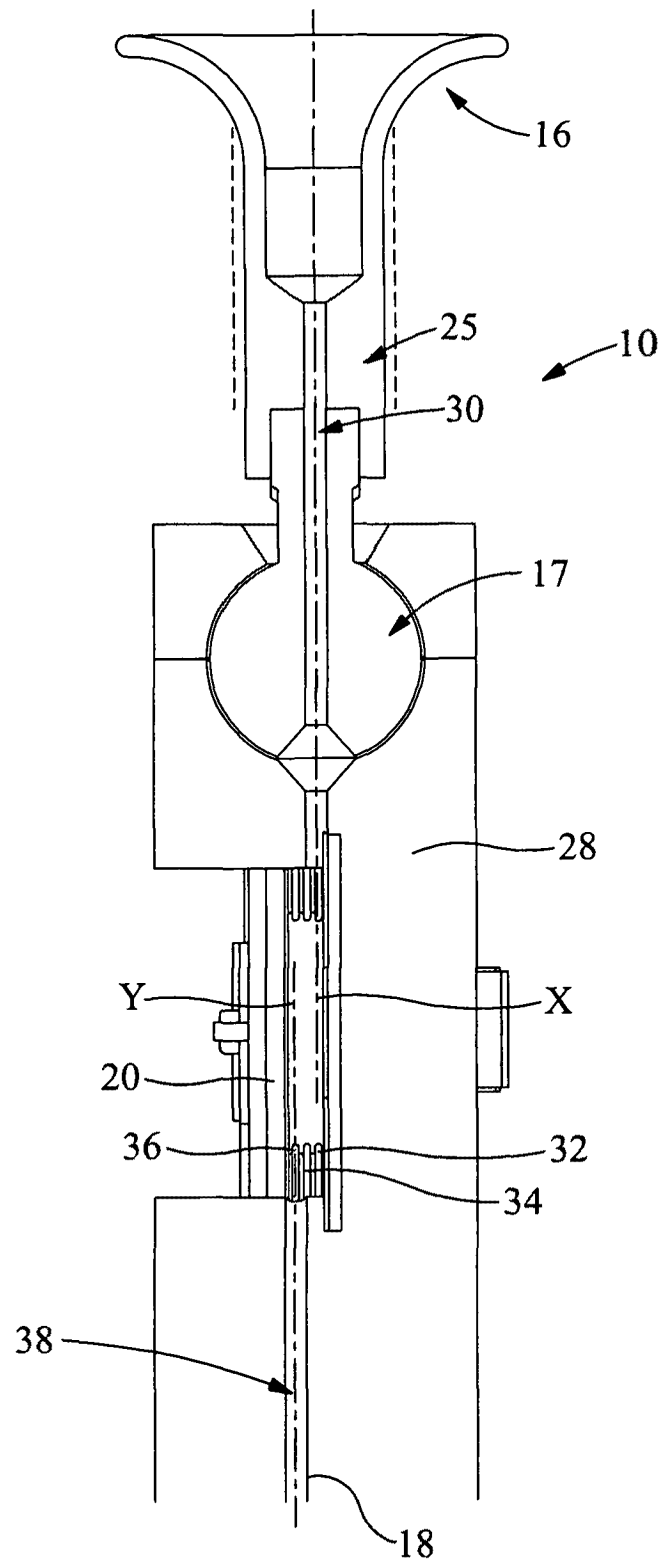


图 2

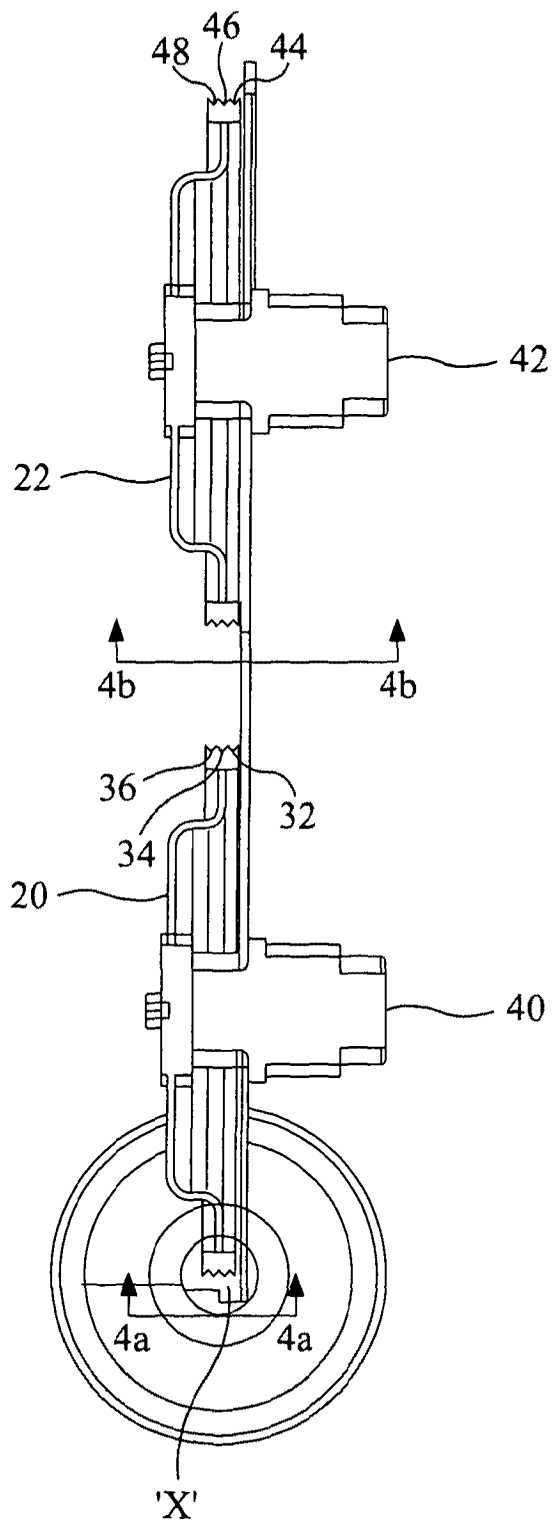


图 3

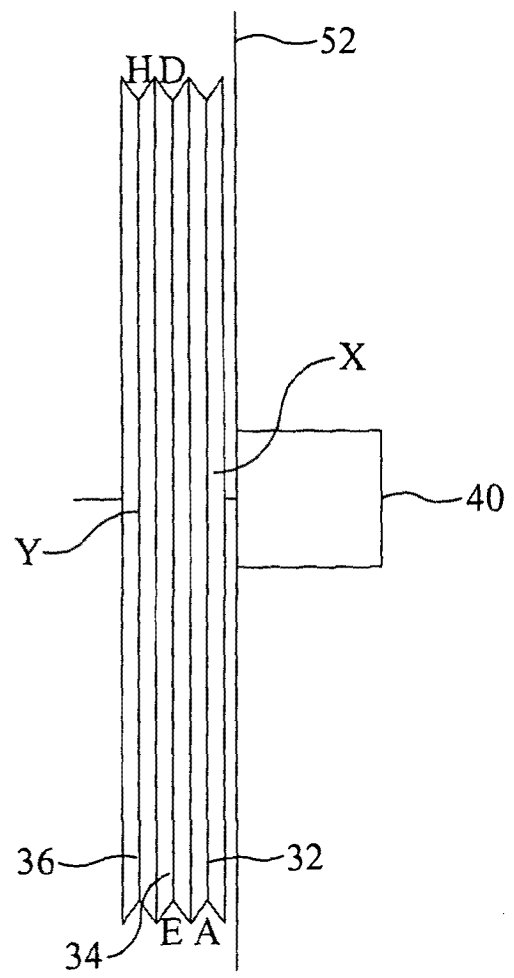


图 4a

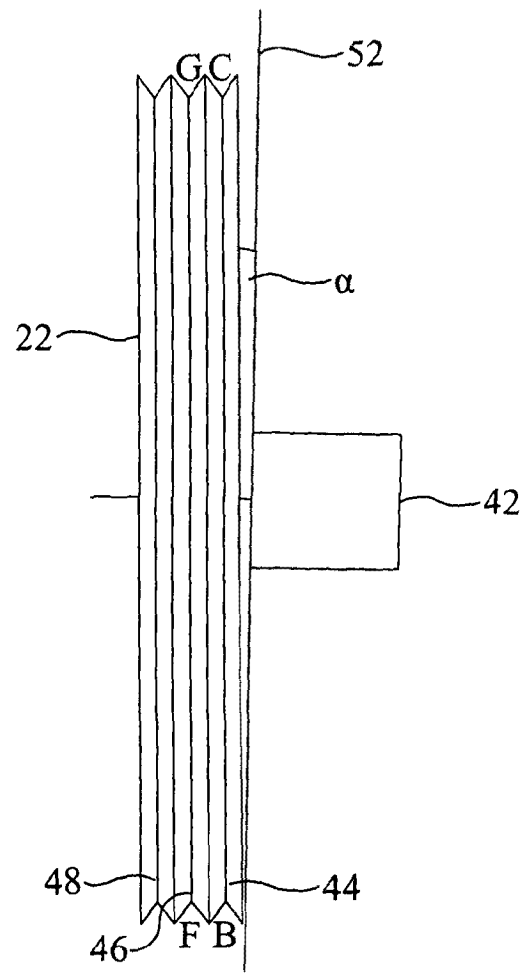


图 4b