



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101109269 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200710121291. X

US 5657823 A, 1997. 08. 19, 附图 1, 权利要

(22) 申请日 2007. 09. 03

求 1.

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

US 4762180 A, 1988. 08. 09, 附图 4, 说明书
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
第 3 栏第 53 行至第 4 栏第 2 行 .
25 号

专利权人 中海石油研究中心
(72) 发明人 姜伟 蒋世全 许亮斌

US 4616707 A, 1986. 10. 14, 附图 1, 说明书
第 6 栏第 33 行至第 7 栏第 26 行 .

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限
公司 11245

US 5150987 A, 1992. 09. 29, 全文 .

代理人 徐宁 关畅

GB 2337070 A, 1999. 11. 10, 全文 .

US 4448266 A, 1984. 05. 15, 全文 .

审查员 隋子玉

(51) Int. Cl.

E21B 7/12(2006. 01)

E21B 33/064(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201121487 Y, 2008. 09. 24, 权利要求

1-10.

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

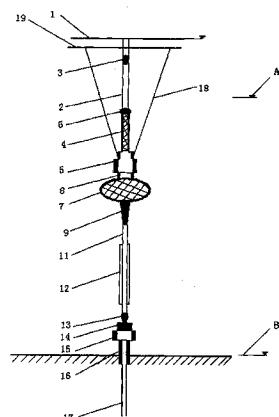
(54) 发明名称

一种基于近水面脱离的深水钻井装置

(57) 摘要

本发明涉及一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:它包括一与钻井平台连接的隔水管,所述隔水管的中间设置一上柔性接头,所述隔水管穿过一浮力舱与一防喷器连接,所述浮力舱上端通过一脱离装置与所述隔水管连接,所述防喷器的下方设置一压载舱,所述防喷器与所述压载舱之间为一上部井口,一连接有扶正器的应力接头,其上端深入所述压载舱内与所述上部井口连接,其下端连接一高压隔水管,所述高压隔水管外部设置有浮力块,高压隔水管的底端依次连接下柔性接头、下部井口、导管和套管,所述导管和套管固定于海底,在所述防喷器的周向与钻井平台月池开口的下部之间有至少连接有三根扶正绳。本发明适用性强、性能稳定、方便隔水管脱离,可以广泛用于深水钻井中。

CN 101109269 B



1. 一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:它包括一与钻井平台连接的隔水管,所述隔水管的中间设置一上柔性接头,所述隔水管穿过一浮力舱与一防喷器连接,所述浮力舱上端通过一脱离装置与所述隔水管连接,所述防喷器位于水面以下80~100m处,且座于一上部井口,所述上部井口下方为一压载舱,一设置有扶正器的应力接头上端深入所述压载舱内与所述上部井口连接,所述应力接头下端连接一高压隔水管,所述高压隔水管外部设置有浮力块,高压隔水管的底端依次连接下柔性接头、下部井口、导管和套管,所述导管和套管固定于海底,在所述防喷器的周向与钻井平台月池开口的下部之间至少连接有三根扶正绳。

2. 如权利要求1所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:所述浮力舱为一个细长圆柱形的密闭金属桶,沿其中心轴线具有一纵向贯穿所述浮力舱的中心轴孔,所述浮力舱的内部具有若干个密闭的舱室。

3. 如权利要求1所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:所述压载舱为一个椭圆形的密闭金属球体,其中心轴线具有一纵向贯穿所述压载舱的中心轴孔,所述压载舱的内部具有若干个密闭的舱室。

4. 如权利要求2所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:所述压载舱为一个椭圆形的密闭金属球体,其中心轴线具有一纵向贯穿所述压载舱的中心轴孔,所述压载舱的内部具有若干个密闭的舱室。

5. 如权利要求1或2或3或4所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:所述高压隔水管的外径为16"。

6. 如权利要求1或2或3或4所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:在所述下柔性接头和下部井口之间设置有一紧急关断装置。

7. 如权利要求5所述的一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:在所述下柔性接头和下部井口之间设置有一紧急关断装置。

一种基于近水面脱离的深水钻井装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海洋石油钻井装置,特别是关于一种基于近水面脱离的深水钻井装置。

背景技术

[0002] 深水钻井装置概括起来有三种,包括将防喷器(BOP)设置在海底泥线处的常规钻井装置、将防喷器设置在水中的钻井装置和将防喷器设置在水上的钻井装置。

[0003] 常规钻井装置将防喷器放置于海底,钻井船和海底井口用隔水管连接。随着水深的增加,常规水下设置防喷器的钻井方式面临着很大的挑战。一方面,随着水深的增加,需要更长的隔水管和钻杆,由此将耗费更多的泥浆、更高压力等级的设备,隔水管与防喷器的重量和尺寸也大大增加,所以必须具有足够的甲板负荷和甲板空间以便储存所需的隔水管、钻杆、套管以及其他散料等,以满足钻井施工的要求,于是就要具有更大的作业设备,以满足设备移运的需要。另一方面,水深增加,深水恶劣的作业环境加剧,使得起下隔水管、套管和钻杆会耗费很长时间,特别是在遇到台风等紧急情况下,隔水管的脱离更加困难,这样将导致钻井非生产时间增多,对设备的可靠性要求提高,使深水钻井平台呈现出大型化的趋势,包括甲板可变载荷、平台主尺度、载重量、物资储存能力等各项指标都向大型发展,这样一方面使得钻井作业的费用大幅度增加,也给深水钻井作业带来了很大的风险。

[0004] 为了克服常规水下设置防喷器的深水钻井装置的缺点,近年来发展了一种将防喷器设置在水上的表面防喷器系统(SBOP)。水上设置防喷器的钻井装置包括水面防喷器、高压隔水管、水下断开系统(SID)以及用于这些组件的控制系统等。水上设置防喷器的钻井装置其主要优点是,可使用小的轻的隔水管,使便宜的第三代钻井船能够进入深水,从而大大降低深水作业的费用。但是水上设置防喷器的钻井装置也有自身的缺点,由于防喷器在水面以上,与钻井船不能分开,因此造成在紧急情况下隔水管脱离困难,使用时受到海况和地质条件的限制较大,只能在海况条件比较好,地层情况比较清楚的井位使用。

[0005] 另外,挪威ADTH公司提出了一种人工海底钻井系统(ABS系统),是将一个直径为20米、高10米的浮筒安装于水下250米处,井口与防喷器安置在浮筒上,浮筒下部与回接管(外径22寸)连接。这样可方便撤离,能降低对钻井船的要求,在辅助作业船的协助下,可以使便宜的第三代钻井船进入深水。但是这种ABS系统存在以下缺点:1、由于受系统受力状态的影响,ABS系统不能承受太大的流速,浮筒安装于水下较深(250米~300米),不但对系统的要求很高,而且作业也不方便。2、由于浮筒本身的重量较大(达379.1吨),还需要承受防喷器以及下部回接管的所有重量,这就需要提供足够的浮力,因此使得浮筒的尺寸很大(直径近20米,高10米)。3、由于浮筒的尺寸很大,因此安装作业非常费时,制造的费用也高,使用的水深也受到限制,最大水深为1500米。4、由于防喷器直接坐于浮筒上,而防喷器重量很大,这样使得浮筒与防喷器组成的系统重心偏高,系统的稳定性不好,因此对系统的安全及作业等都带来了很大的负面影响。

发明内容

[0006] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种稳定性好,适用性强、费用低廉、可用于较深海域的基于近水面脱离的深水钻井装置。

[0007] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种基于近水面脱离的深水钻井装置,其特征在于:它包括一与钻井平台连接的隔水管,所述隔水管的中间设置一上柔性接头,所述隔水管穿过一浮力舱与一防喷器连接,所述浮力舱上端通过一脱离装置与所述隔水管连接,所述防喷器座于一上部井口,所述上部井口下方为一压载舱,一设置有扶正器的应力接头上端深入所述压载舱内与所述上部井口连接,所述应力接头下端连接一高压隔水管,所述高压隔水管外部设置有浮力块,高压隔水管的底端依次连接下柔性接头、下部井口、导管和套管,所述导管和套管固定于海底,在所述防喷器的周向与钻井平台月池开口的下部之间有至少连接有三根扶正绳。

[0008] 所述浮力舱为一个细长圆柱形的密闭金属桶,沿其中心轴线具有一纵向贯穿所述浮力舱的中心轴孔,所述浮力舱的内部具有若干个密闭的舱室。

[0009] 所述压载舱为一个椭圆形的密闭金属球体,其中心轴线具有一纵向贯穿所述压载舱的中心轴孔,所述压载舱的内部具有若干个密闭的舱室。

[0010] 所述防喷器位于水面以下80~100m处。

[0011] 所述高压隔水管的外径为16”。

[0012] 在所述下柔性接头和下部井口之间设置有一所述紧急关断装置。

[0013] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明将防喷器安装在距水面以下80~100m的位置,这样可方便水下作业,降低对设备的浮力要求。2、本发明在防喷器的周向与钻井平台之间设置了至少三根(一般采用四根)扶正绳作为限位装置,扶正绳不但可以减少浮力系统及防喷器的横向位移,改善系统的力学性能,提高系统的适应性,增加作业窗口,而且在钻井系统起下作业时,扶正绳还可以辅助压载舱起下作业。3、本发明将已有技术的一个浮力筒,分成设置在防喷器上、下的两个浮力筒,即浮力舱和压载舱,因此不但可以有效地降低包括浮力舱、防喷器和压载舱在内的整个系统的重心,提高系统的稳定性和适应性,而且可以实现减小上、下浮筒的尺寸和突破水深限制的功效。4、本发明根据上部井口与高压隔水管的连接处是系统中最薄弱环节的特点,设置了一应力接头,从而有效地改善了本发明的力学性能,减少了系统的最大应力,提高了整个系统的适用性。5、本发明采用外径为16”的小直径高压隔水管,并在高压隔水管的外部增加套设其上的浮力块,因此可以减小下浮筒提升其下部高压隔水管所需要的浮力,为突破水深的限制起到很大的作用。本发明具有适用性强、性能良好、费用低廉、水下作业方便等优点,既可以克服表面防喷器系统(SBOP)存在的隔水管脱离困难的问题,又能克服了人工海底钻井系统(ABS)存在的诸多缺点,本发明可以广泛用于各种深水钻井过程中。

附图说明

[0014] 图1是本发明的结构示意图

[0015] 图2是本发明应力接头连接示意图

[0016] 图3是本发明浮力舱结构示意图

[0017] 图4是本发明压载舱外形结构示意图

[0018] 图 5 是本发明压载舱内部结构示意图

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细的描述。

[0020] 如图 1、图 2 所示,本发明包括一与钻井平台 1 相连接的常规隔水管 2,隔水管 2 中间设置一上柔性接头 3,隔水管 2 穿过一浮力舱 4,与一防喷器 5 连接,防喷器 5 安装在距水面 A 以下 80 ~ 100m 处,浮力舱 4 上端设置有一与隔水管 2 脱离装置 6,在防喷器 5 的下方设置一压载舱 7,一上部井口 8 位于防喷器 5 与压载舱 7 之间并坐挂于压载舱 7 中心轴孔内。一应力接头 9 的上端深入压载舱 7 中心轴孔内与上部井口 8 连接,应力接头 9 与压载舱 7 中心轴孔壁之间设置有扶正器 10。应力接头 9 的下端连接一高压隔水管 11,高压隔水管 11 的外部套设有一浮力块 12,高压隔水管 11 的底端按常规方法顺序连接下柔性接头 13、紧急关断装置 14(可选用或不用)、下部井口 15、导管 16 和套管 17,导管 16 和套管 17 都固定于海底。将四根扶正绳 18 底端分别连接在防喷器 5 的周向,将四根扶正绳 18 的顶端分别连接在钻井平台 1 月池开口 19 的下部,四根扶正绳 18 组成一限位装置,扶正绳 18 的数量还可以是三根、五根或六根等。扶正绳 18 可以减少浮力系统(即浮力舱 4 和压载舱 7)及防喷器 5 的横向位移,改善系统的力学性能,提高系统的适应性,增加作业窗口。在钻井作业时,扶正绳 18 除用于系统的横向定位,还可以在系统起下作业时辅助压载舱 7 的起下作业。

[0021] 上述实施例中,上柔性接头 3、隔水管 2、脱离装置 6 与常规深水钻井装置相同,脱离装置 6 的作用是在需要时可通过脱离装置 6 将隔水管 2 与下部的装置脱离开。下柔性接头 13 和下部井口 15 均为常规深水钻井装置所采用的部件,设置在泥线附近的紧急关断装置 14,可以增加紧急情况下本发明系统的安全性。紧急关断装置 14 可根据实际需要从市场选购。根据具体情况,本发明也可以不设置紧急关断装置 14。

[0022] 上述实施例中,应力接头 9 的具体型号需要根据具体的海况条件选用,根据相关的计算分析表明,应力接头 9 所处位置是整个装置的薄弱环节,本发明在此处添加应力接头 9 可减少系统的最大应力,改善本发明的力学性能,提高其适用性。

[0023] 如图 3 所示,上述实施例中,浮力舱 4 可以是一个细长圆柱形的密闭金属桶 41,其中心轴线具有一纵向贯穿浮力舱 4 的中心轴孔 42,中心轴孔 42 可供钻井装置的常规隔水管 2 穿过;浮力舱 4 内分隔为若干个相互密闭的舱室 43,如果有个别舱室 43 发生破损,浮力舱 4 仍能够提供足够的浮力,浮力舱 4 提供的浮力,主要承担防喷器 5 的重量。

[0024] 如图 4、5 所示,上述实施例中,压载舱 7 是一个椭圆形的密闭金属球体 71,其中心轴线具有一纵向贯穿压载舱 7 的中心轴孔 72,钻井装置的上部井口 8 可坐挂于中心轴孔 72 的上口内,应力接头 9 上端可从中心轴孔 72 的下口深入该中心轴孔 72 内与上部井口 8 连接;压载舱 7 内分隔为若干个相互密闭的舱室 73,当其中有一个舱室 73 破损时,压载舱 7 仍能够提供足够的浮力。压载舱 7 内装有一套常规压载系统(图中未示出),其通过脐带缆与钻井平台 9 的控制系统相连,以控制压载舱 7 进行压载作业。压载舱 7 提供的浮力主要承担钻井装置中上部井口 8 的重量和部分高压隔水管 11 的重量,另外压载舱 7 还提供与高压隔水管 11 的接口。

[0025] 上述实施例中,浮力舱 4 和压载舱 7 的浮力与防喷器 5 的重量等相协调,使得浮力

舱 4、防喷器 5 及压载舱 7 的重心最低，稳定性最好，进而扩展本发明的作业窗口。高压隔水管 11 采用外径 16” 的小直径高压隔水管，可以减少对本发明装置浮力系统的要求，在高压隔水管 11 的外部加设浮力块 12，其直径较小，这样也可方便的从浮力舱 4 和压载舱 7 中通过。由于外径 16”的高压隔水管 11 的规格较小，同时设置有浮力块 11，所以可以减小浮力系统对其下部的高压隔水管 11 的提升力。

[0026] 本发明装置在安装过程中，首先利用扶正绳 18 在钻井平台 1 月池口 19 将压载舱 7 悬挂起来，然后顺序将上部井口 8、应力接头 9、高压隔水管 11、浮力块 12、下柔性接头 13、紧急关断装置 14 等下入水下，再通过放松扶正绳 18 将压载舱 7 及下部装置一起下放到水下预定位置（海面 A 以下 80 ~ 100 米深度的位置），与下部井口 15、导管 16、套管 17 等连接，然后通过隔水管 2 将脱离装置 6、浮力舱 4、防喷器 5 一起下入水下，并使防喷器 5 经上部井口 8 坐落于压载舱 7，然后连接上柔性接头 3 等，完成系统的安装，开始钻井作业。

[0027] 本发明装置在使用过程中，如遇到台风等紧急情况时，可以紧急脱离作业。需要脱离时，本发明装置可从脱离装置 6 处实施脱离，取出隔水管 2。同时也可关断泥线处 B 的紧急关断装置 14。

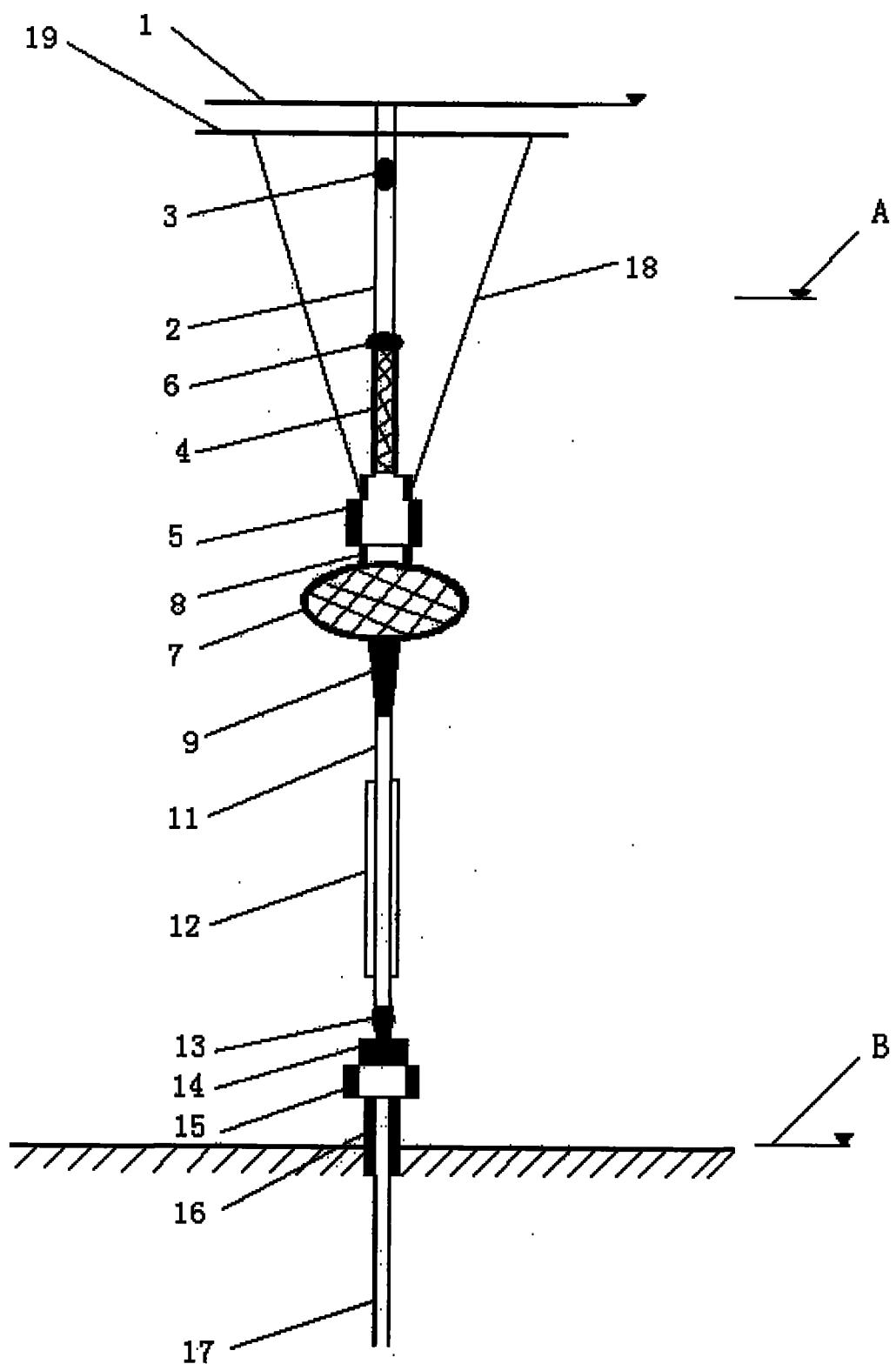


图 1

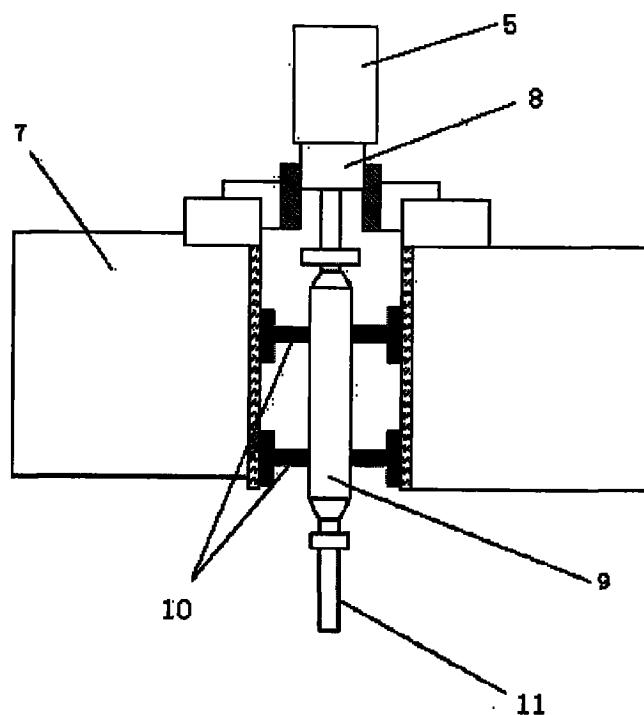


图 2

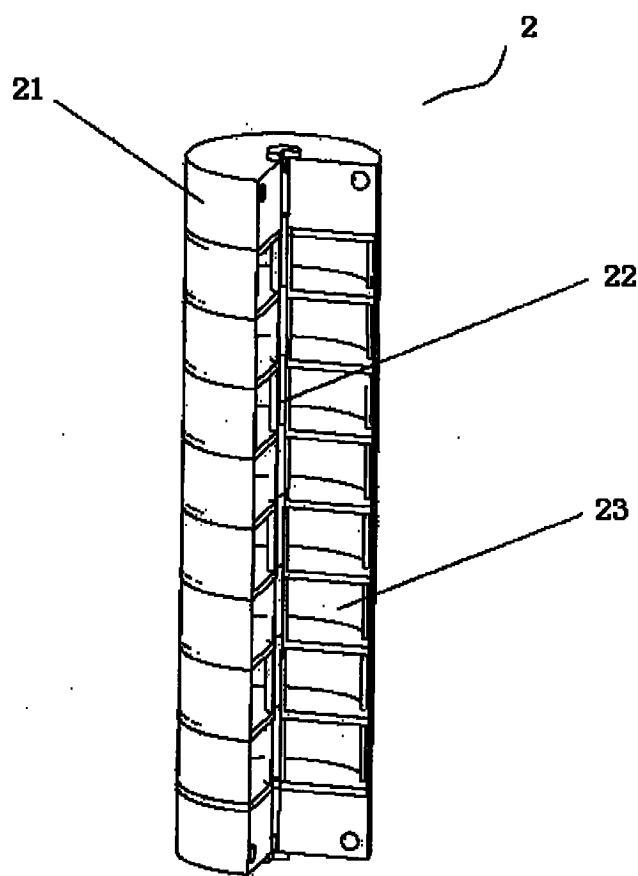


图 3

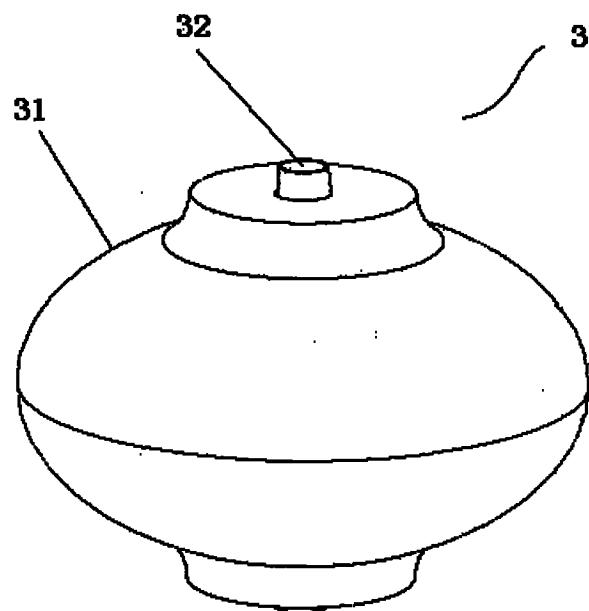


图 4

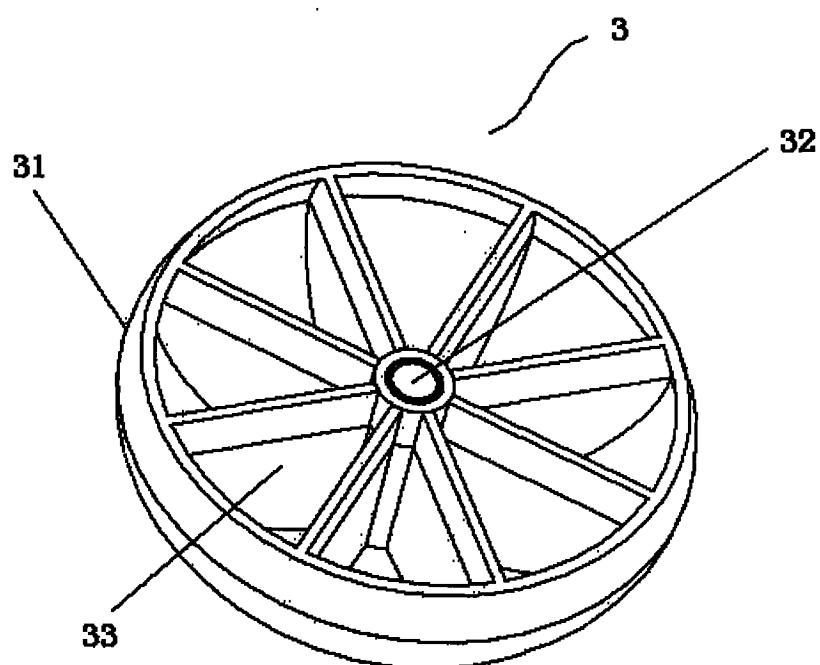


图 5