



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201714376 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201020229911. 9

(22) 申请日 2010. 06. 21

(73) 专利权人 刘勇

地址 838202 新疆维吾尔自治区鄯善县火车站镇吐哈油田鄯善采油厂

(72) 发明人 刘勇

(51) Int. Cl.

E21B 47/10 (2006. 01)

E21B 43/00 (2006. 01)

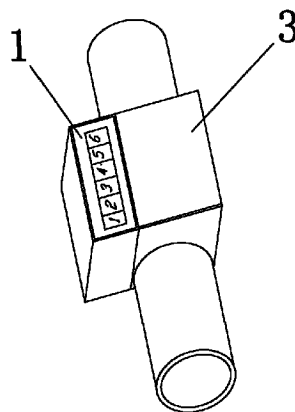
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种能快速查找异常油井的计量装置

(57) 摘要

一种能快速查找异常油井的计量装置, 该计量装置安装在油井的输油管线上, 其特征是: 该计量装置包括计量盒、转动器和计数器; 计量盒包括计量盒主体、输油进口和输油出口; 输油进口和输油出口与输油管线连接; 转动器包括转动轮和转动轴; 转动器设置在计量盒内, 转动轮可接受输油管线内气液混合物流动的冲击而转动; 计数器与转动器直接连接或相互感应, 记录转动轮转数。该计量装置结构简单、成本低、操作方便, 且能及时而又准确地查找出异常油井。



1. 一种能快速查找异常油井的计量装置,该计量装置安装在油井的输油管线(16)上,其特征是:该计量装置包括计量盒(3)、转动器(2)和计数器(1);计量盒(3)包括计量盒主体(9)、输油进口(7)和输油出口(8);输油进口和输油出口与输油管线连接;转动器(2)包括转动轮(5)和转动轴(6);转动器(2)设置在计量盒(3)内,转动轮(5)可接受输油管线内气液混合物流动的冲击而转动;计数器(1)与转动器(2)直接连接或相互感应,记录转动轮(5)转数。

2. 根据权利要求1所述的一种能快速查找异常油井的计量装置,特征是所述计数器(1)或是机械计数器,或是感应计数器。

3. 根据权利要求2所述的一种能快速查找异常油井的计量装置,特征是所述机械计数器安装在计量盒上,计数器的联动轴(4)与转动器的转动轴(6)相连。

4. 根据权利要求2所述的一种能快速查找异常油井的计量装置,特征是:所述计数器为感应计数器,所述计数器包括计数发生器(10)和计数接收器(11);计数发生器(10)安装在计量盒(3)内,计数接收器(11)放置在计量盒(3)外;计数接收器(11)接收计数发生器(10)信号,记录转动轮(5)转数。

5. 根据权利要求2所述的一种能快速查找异常油井的计量装置,特征是:所述感应计数器,或是光感应计数器,或是电感应计数器,或是磁感应计数器。

一种能快速查找异常油井的计量装置

技术领域

[0001] 一种能快速查找异常油井的计量装置,涉及油田单井计量,属于计量领域。

背景技术

[0002] 在目前各个油田生产实际中,会经常遇到总产量减少或增多的异常情况发生,这时,要想准确地找出总产量变化原因,一个最直接而有效的办法就是对每口单井进行计量。因为,只有找到单井产量变化原因,才能准确的分析出整体产量变化原因。

[0003] 然而,绝大多数油田受“流量计数量远少于单井数量”的客观影响,若要轮流计量完所有单井一般需要花很长的时间,这显然满足不了油田及时分析问题的需要。

[0004] 在油田上,流量计数量远少于单井数量原因:

[0005] 我们知道,油井产出物,一般包含气液(油气水三相)两类物质。而我们也知道,在现有技术条件下,很多类型的流量计单独计量气或液精度都很高,而计量气液混合物时误差却很大。实际上,目前还没有一款非常适合计量气液混合物的流量计。所以在当前油田上,为确保计量准确,每只流量计,在计量前都要进行气液分离。也就是说,一只流量计,往往需要配一具体积至少有几立方米大小、起气液分离作用的计量分离器,二者合在一起就是一个计配站。显然一套完整的单井计量装置,价格不菲,占地也不小,而且建设周期长。正是基于成本、占地和时间等因素考虑,一般油田都是采用“一个计配站配多口油井”的原则建设油田的。也就是说,一个油田建设一个计配站,一般要让该计配站承担十几口单井甚至更多单井的计量任务。

[0006] 一个油田,所有单井轮流单量一次周期很长原因:

[0007] 在生产实际中,不管是低产井还是高产井,气液间出的现象很多。所以,为确保单井计量数据准确有效,一口油井计量的时间一般都要求大于8小时甚至更多,有时候长达24小时。结合一个计配站承担十几口单井甚至更多单井的计量任务可知,一个油田,一次轮流单量完所有油井,一般要花几天甚至十几天的时间。

[0008] 另外,虽然目前有气液混合流量计(即多相流量计)在不同领域应用,但一般油田几乎不采用,特别在单井上,其根本原因就是本类技术到目前为止还未取得实质性的突破,相关研究基本上还处于实验室阶段。所以它在实际应用中,不仅计量误差大,而且结构复杂,技术要求多、成本高、维修率高,如专利号为200480008564.4和专利号为200510044397.5的产品。多相流量计目前难以实用,存在的主要问题是:

[0009] (1) 现有的大多数多相流量计都需要测量若干数据后,再根据这些数据计算出各相的流量,使计量精度受到很大影响,目前市场上大多数多相流量计在大部分流态下各相测量误差为 $\pm 10\%$ 。

[0010] (2) 所有目前用于多相计量的技术都要求必须掌握流体的特性,如介电常数、质量吸收系数等,才能比较精确地计量。如果流体特性出现变化或多相流量计用于多井计量,必须频繁地评价和标定多相流量计的传感器。

[0011] (3) 目前市场上几种主要多相流量计的最高适用含气率为0.9~1.0,随着含气率

的增加,液相的计量精度将受到影响。

[0012] (4) 多相流量计普遍采用像微波等辐射源,而有关法规对使用辐射源有严格的限制。

[0013] (5) 现有的多相流量计标定设施只能较好地标定组分测量仪器,而对流速测量尚未有令人满意的标定方法。此外,很多情况下是采用计量分离器来标定,由于计量分离器计量不准确,标定没有实际意义。

[0014] 从上述背景技术看,目前油田单井计量工作周期偏长是一个很难解决的现实问题。它严重影响油田生产分析,也在一定程度上影响着油田的发展。

[0015] 在油田生产实际中,在一定时间段内,油田整体产量发生变化,绝大多数是因为全部井(一般是几十口井到几百口井)中的几口井发生变化造成的。然而受管理手段的限制,仅凭巡检工现场“摸、听、放、取”等管理经验以及靠功图测试等辅助手段,是很难快速而又准确地查找出到底是哪几口井产量发生了变化。往往最终还得依靠全部油井单量完后才能准确地找出来。显然,这样的结果太滞后,不利于油田的生产。

发明内容

[0016] 油田整体产量发生变化,绝大多数情况是油田中全部油井中的几口油井发生变化引起的。显然,如果我们能设计出一种产品,当遇到产量整体发生变化时,它能及时而又准确地查找出是哪几口油井发生了异常,那么,我们就可以解决靠原有单量方式周期太长而影响油田生产的问题。因为我们一旦快速地找到了这几口异常油井,那么我们就没必要再单量其它正常油井,而只需及时地针对这几口油井采取相应地处理措施,即可达到快速解决问题的目的。显然,设计一种结构简单、成本低、操作方便,且能及时而又准确地查找出异常油井的装置,正是本发明的宗旨。为实现这一目标,本发明采取了以下技术方案。

[0017] 一种能快速查找异常油井的计量装置,该计量装置安装在油井的输油管线上,其特征是:该计量装置包括计量盒、转动器和计数器;计量盒包括计量盒主体、输油进口和输油出口;输油进口和输油出口与输油管线连接;转动器包括转动轮和转动轴;转动器设置在计量盒内,转动轮可接受输油管线内气液混合物流动的冲击而转动;计数器与转动器直接连接或相互感应,记录转动轮转数。

[0018] 利用上述计量装置,能快速查找异常油井,其查找方法是:

[0019] 首先,把所述计量装置安装在每口油井的输油管线上让其工作。

[0020] 其次,每天让巡检工从计数器上记录下每口油井的转动轮在一定时间段内的转动次数;

[0021] 最后,把每口油井最新记录下来的数据与历史数据对比,便可快速分析出每口油井产量是否发生了变化。采用此种查找方法能快速查找出异常井依据:

[0022] 根据油井产油特性,我们知道,每口油井在正常生产的情况下,日产量是相对平稳的。也就是说每口单井每日所产出的气液量基本不变。根据物理学物质平衡原理,我们也知道,处在管线内的转动轮,由于不受外界条件的影响(或者说影响非常小,在计量误差范围内),所以在正常的情况下,如果接受同样当量的气液冲击,转动轮的转动次数应该是一样的。正是基于这样的道理,我们显然可以从每口井的转动轮的转动次数来快速判断该井产量是否发生了变化。举例:如某口油井在某段时间内,日产量一直稳定在30吨左右,该输

油管线上的转动轮每天转动次数又相应地在 6000 次左右。如果某一天,我们发现转动轮的转动次数只有 2000 次左右,显然该井目前气液当量相对历史气液当量一定偏低,偏低值为原气液当量的 $2000/6000$,即三分之一(结合原产量计算,目前日产量大约为 10 吨,较原来的日产量少 20 吨)。因此,我们可以把该井及时地判定为异常井来做相应处理(当量大幅度变化实际就是产量大幅度变化)。显然,用这种方法去查找异常井是正确的,也是科学的,更是实用的。

[0023] 本发明的计数装置还可进一步优化。所述计数装置中的计数器,可以是机械计数器,也可以是感应计数器。感应计数器包括光感应计数器、电感应计数器、磁感应计数器等。

[0024] 若是机械计数器,可把计数器直接安装在计量盒上,并让计数器的联动轴与转动器的转动轴相连,以实现转动轮转数就地查看功能。

[0025] 若是感应计数器,则把所述计数器分为计数发生器和计数接收器;计数发生器安装在计量盒内,计数接收器放置在计量盒外;计数接收器接收计数发生器信号,记录转动轮转数,以实现计数器和转动器在非接触的情况下达到计数器记录转动器转动次数作用,最终达到转动轮转动次数能远程记录的效果。

[0026] 有益效果

[0027] 1、把该计量装置应用于每口油井,彻底解决了因计量周期偏长而影响产量分析的现实问题。对比说明:若一个计配站承担着 16 口井的计量任务,每口井按 12 小时计量算,则这个计配站的单量周期应为 8 天,换句话说,总产量一旦出现问题需要靠单量的方式来查找时,这个计配站找出产量变化原因需要花 8 天的时间。而采用本发明装置,则只需花很短时间便可快速找出,因为产量总体变化实际就体现在单井变化中,而由于每口油井一直处在计量状态中,所以只要快速调出每口油井当前计量数据并与前一段时间的历史数据对比,便可分析出异常井来。

[0028] 2、用创新的“当量比较分析法”去判定产量是否变化,不仅极大地降低了计量装置的设计难度和技术要求,而且所取数据可靠性强、采信度高。现有的多相流量计要想得到最终的气液产量数据,中间需要测量很多参数,如介电常数、质量吸收系数、温度、压力等。而我们知道,计量数据的获得,如果中间参数越多,最终的误差越大。举一个例子说明,如果一个计量数据最终获得需要 6 个参数的支持,而每个参数的准确度在 95% 内,那么这个计量数据最终的误差有可能是: $95\% \times 95\% \times 95\% \times 95\% \times 95\% \times 95\% = 73\%$ 。在生产实际中,气液混合物的比例、流态等都是动态变化的,因此每个参数几乎都是在动态的环境中测试出来的,最后误差往往很大,从而也造成最终的累计效应误差更大(这也是多相流量计很难应用于生产实际的根本原因)。而用本发明的计量装置,则可克服上述问题。其理由是:在生产实际中,一口正常生产井,虽然它的气液瞬时流量一般不同,但每天生产气液体积总当量是基本不变的。显然,在此条件下,让等当量的气液去冲击本装置的转动轮,其转动次数应基本相当。从这个基本结论中,我们还不难看出,我们计量转动轮转动次数这个数据,中间没经过一个参数转换,而是直接得出来的,因此该数据没有累计误差,也就是说它反映的总气液当量应该是非常准确的。因此,如果我们用当量值变化幅度来判断一口井产量变化大小,显然用本计量装置所得数据去分析,结论更准,可靠性更强、采信度更高。

[0029] 3、采用本计量装置查找异常井,不仅准确,分析价值高,而且相对现有流量计设计更简单、成本更低、实用性更强。建设一套完整的计配站,需要建阀组间、分离器等,所以成

本往往很高,操作管理也很麻烦,而且建设周期长。一套多相流量计,由于必须考虑的参数多,而且精度要求高,所以设计复杂,成本也不低。而本发明的计量装置不仅零配件少,而且结构简单,因此成本低,维修率低、实用性强。

[0030] 4、用转动轮“转数”做计量单位去计量单井“产量”并判断油井是否异常,不仅方法创新,而且简单、实用。在本发明之前,人们通常认为,靠计量方式查找异常油井,就必须计量出单井真实产量才行,否则就无法分析。正是大家受这种传统的固有思维影响,大家在设计各种流量计时最终都是按“质量”或“体积”为单位所考虑的。而要把“质量”或“体积”计量准确,中间需要求解很多参数,这无疑提高了设计难度,同时加大了计量误差。相反,仅计量转动轮转数的设计则简单、精准很多,反而更利于对异常井的对比分析。这种另辟蹊径的计量方法非常适合油田现场应用。

[0031] 5、受设计结构复杂、测定参数多、灵敏度要求高等因素的影响,现有流量计在实际使用过程中容易损坏或计量误差莫名的偏大,所以经常出现计量值与现场出液情况不一致的现象。到底是流量计出了问题还是产量真的发生了异常,遇到这类难以判断的情况,通常处理的办法就是再用流量计单量一口相对稳定的井,以该井单量出来的数据做对比判断。然而经常遇到的情况是,所谓的稳定井实际也不稳定,所以该数据最后也不能用做基准去做判断。这种仍无法确定的现象无疑加大了分析问题的滞后。如果油田单井采用了本发明装置,遇到这类现象时,便可用本发明装置所录取的数据去进一步佐证,从而可提高判断问题的准确性和及时性。例如,一口井现场出液有所异常,而该井单量数据和本发明装置所录取的数据均正常,说明现场出液异常的判断是错误的可能性更大;又如,油井单量异常,而现场出液正常,本发明装置所录取的数据也正常,说明流量计出问题的可能性更大。

[0032] 更多的有益效果可在实施例及附图中体现。

附图说明

[0033] 图 1、计数器立体图(属机械类计数器);

[0034] 图 2、转动器立体图

[0035] 图 3、计量盒立体图(与机械类计数器匹配)

[0036] 图 4、为图 3 计量盒 A-A 剖视图(与机械类计数器匹配)

[0037] 图 5、计量装置(就地显示型)

[0038] 图 6、计数器立体图(属电磁感应类计数器)

[0039] 图 7、计量盒立体图(与电磁感应类计数器匹配)

[0040] 图 8、为图 7 计量盒 A-A 剖视图(与电磁感应类计数器匹配)

[0041] 图 9、电磁感应计量装置(远程显示型)

[0042] 图 10、计量装置应用于油井流程示意图(计量装置安装在井口)

[0043] 图 11、计量装置应用于油井流程示意图(计量装置安装在计配站)

[0044] 图 12、用转动轮转数判断油井生产状况曲线图表

[0045] 附图标注:1、计数器;2、转动器;3、计量盒;4、联动轴;5、转动轮;6、转动轴;7、输油进口;8、输油出口;9、计量盒主体;10、计数发生器;11、计数接收器;12、磁性物质;13、天线;14、油井;15、计量装置;16、输油管线;17、计配站;18、数字面板;19、电磁信号。

具体实施方式

[0046] 实施例 1 :在井口显示计量数据。见图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 10。

[0047] 安装 :

[0048] 把转动器 2 安装在计量盒 3 内,把计数器 1 安装在计量盒 3 上,把转动器 2 的转动轴 6 与计数器 1 的联动轴 4 相连,确保计量装置 15 能正常计数。然后再把该计量装置 15 安装在每口油井的井口的输油管线 16 上,即让输油进口 7 和输油出口 8 与输油管线 16 相连,以确保气液冲击转动轮 5 时,计量装置 15 能正常计数。

[0049] 使用 :

[0050] 在通常情况下,我们让巡检工每天在规定的时间内到现场把每口井的转动轮的转动次数记录下来并录入数据库。当总体产量发生变化时,现场技术人员可及时调出数据库内的每口单井数据进行对比分析。也可把每口井的转动次数制作成如图 12 的曲线图表进行直观分析。本曲线表可得出以下结论:该井第 1 天到第 8 天生产平稳;在第 8 天后,产量开始出现下滑趋势,分析为产量自然递减,可维持正常生产;在第 18 天,该井产量明显下降,下降幅度达 70%,属生产异常,需及时处理。在生产实际中,我们也可以结合功图测试、单井单量等手段相互印证,以确保最终结论更为准确、可靠。

[0051] 需要强调的是:本发明的计量装置产品放在同一口井上,不同的产品计量转动轮转数很可能是不一样的,但这并不影响我们对油井的生产状况分析。因为本发明是利用“采集数据变化幅度”的方法来判断油井是否异常的,而每个计量装置在同一口井计量,在通常的情况下,转动轮转动次数的变化幅度一般是对应一致的。举例:如果一口油井目前生产是 50 吨每天,用产品 A 计量该井,转动轮转动次数每天是 8000 次,而用产品 B 计量是 6000 次。显然产品 A 转动轮转动 8000 次对应于 50 吨,而产品 B 是 6000 次对应 50 吨。某一天该井突然只产 25 吨,这时产品 A 转动次数应该对应 4000 次左右,产品 B 应该对应 3000 次左右。换句话说,我们不管用产品 A 还是产品 B 安装在该井上,如果他们的转动次数少了一半,我们都能分析出该井产量少了一半的结论。基于这样的道理,我们还知道本发明的计量装置产品技术要求并不高,这相对以前必须精准计量气液产量才能分析问题的传统流量计来说更体现本发明的创新性和实用价值。

[0052] 实施例 2 :

[0053] 计量数据在计配站显示。见图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 11。该实施例在安装和使用上,和实施例 1 基本是一样的,唯一区别就是:该实施例的计量装置 15 安装在油井输油管线的末端上,即计配站 17 内。而实施例 1 的计量装置 15 安装在输油管线的前端,即油井 14 井口附近。两种安装各有好处:计量装置安装在油井 14 井口,方便巡检工在跑单井现场时,计量数据可结合井口现场情况分析。而计量装置 15 安装在计配站 17,更方便巡检工集中记录数据,也就是说,巡检工可不用上井就可根据计配站的数据而知道每口井当时的生产情况,这样可方便巡检工更有选择性的管理油井,如对转动次数异常的井先落实,正常的井后落实。显然这种方式更利于生产。

[0054] 实施例 3

[0055] 计量数据远程显示。见图 6、图 7、图 8、图 9。该实施例的目的是为了实现远程监控,也就是说,把单井的计量数据实时的传送到中控室,以实现 24 小时不间断监控。采取的措施是:采用电磁感应计量装置记录转动轮转动次数。即,首先在转动轮 5 的某一叶轮上安

装一磁性物质 12,并在计量盒 3 内合适位置上安装计数器的计数发生器 10,其原则是:当转动轮 5 上的磁性物质 12 每转动一圈并经过计数发生器 10 时,计数发生器能产生一个电磁信号 19,并把该电磁信号 19 发射给计数接受器 11 接受,从而实现远程控制的目的。

[0056] 本发明中所述的计数器(包括机械类、光电磁感应类等),属于现有技术,因此在本发明中,只对其功能的应用进行了表述,而对其内部结构和原理等没做具体阐述(因为它不属于本发明的发明点)。但这并不影响本领域的技术人员对本发明的充分理解,因为本发明的发明点已在技术方案、有益效果、图示及实施例中做了充分的公开说明。

[0057] 根据上述总的技术方案、实施例及附图等的介绍后,本领域的普通技术人员完全可以通过常规思维就能变换出很多种具体的产品,如把转动轮做成“风车轮”结构,让输油管线中的气液正面冲击“风车轮”让其转动,并带动计数器计数,也同样具有计量气液当量作用和查找异常井的作用。又如,有人利用本发明方法,把电磁感应计数器通过远程获得的数据自动转化到电脑里,设计成一款可实时跟踪并分析单井生产情况的软件产品或配套的硬件产品等。所以,只要依照本发明总的技术方案变换出来的各种等同产品、改劣产品、衍生产品等,都应落入本发明的权利保护范围,即是属于对本发明的一种侵权。

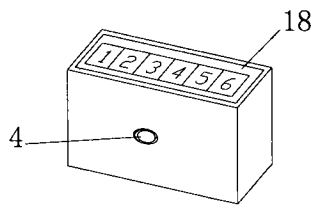


图 1

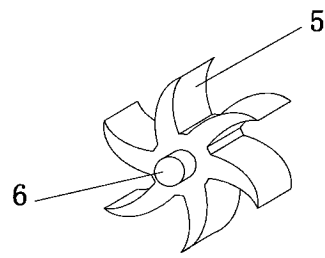


图 2

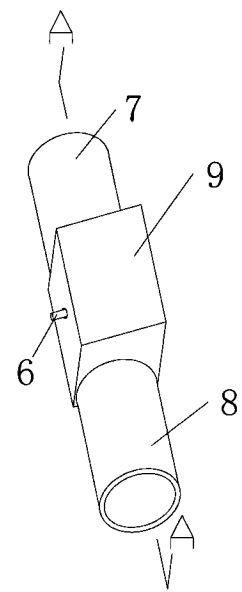


图 3

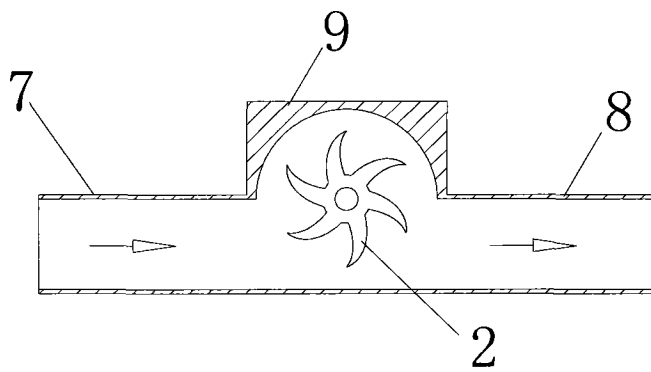


图 4

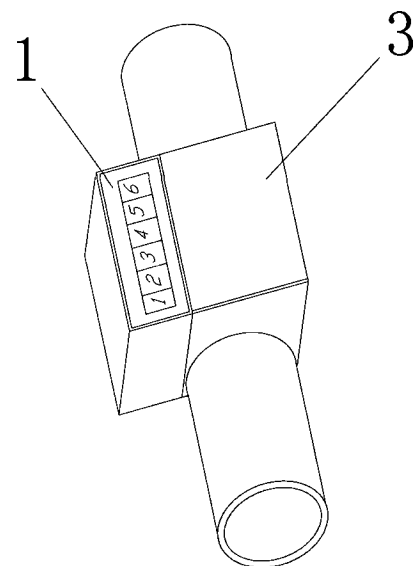


图 5

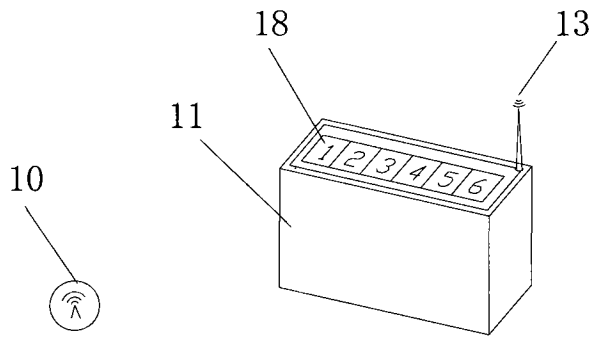


图 6

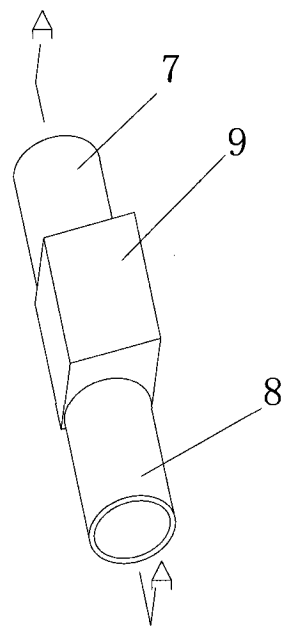


图 7

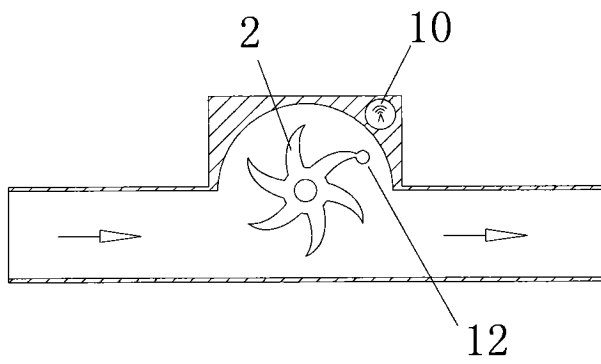


图 8

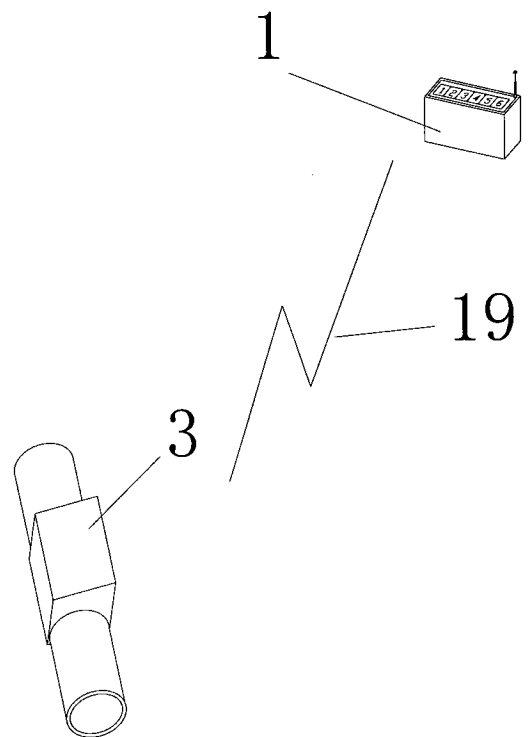


图 9

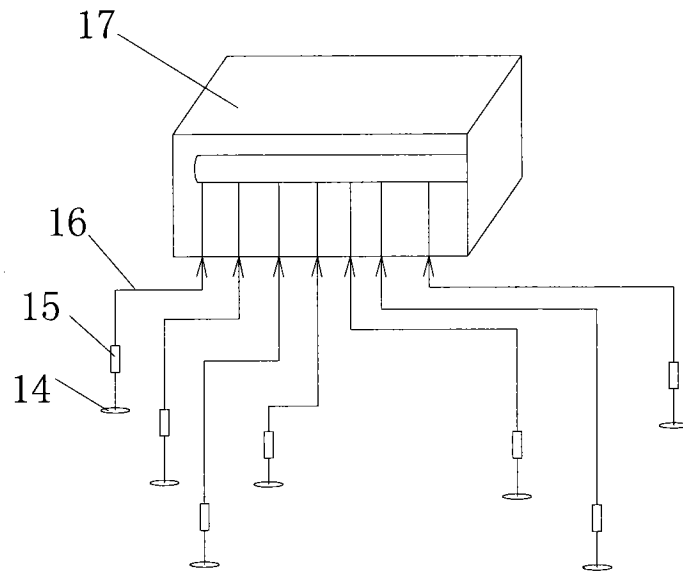


图 10

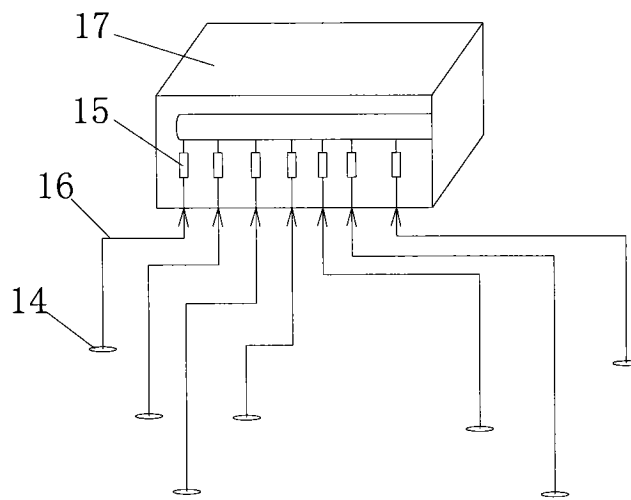


图 11

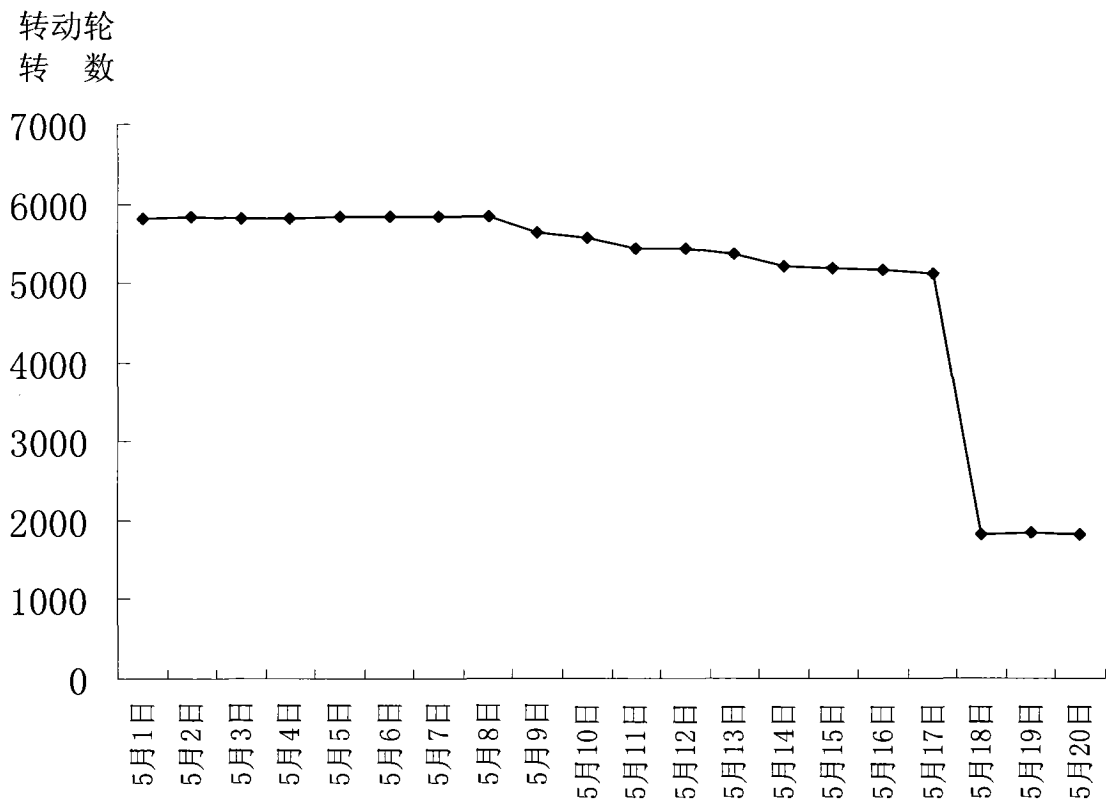


图 12