



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104179497 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310191269. 8

E21B 47/12(2012. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 22

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22 号

申请人 中国石油化工股份有限公司石油工
程技术研究院

(72) 发明人 倪卫宁 李继博 张卫 陆黄生
李三国 李新

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

E21B 47/26(2012. 01)

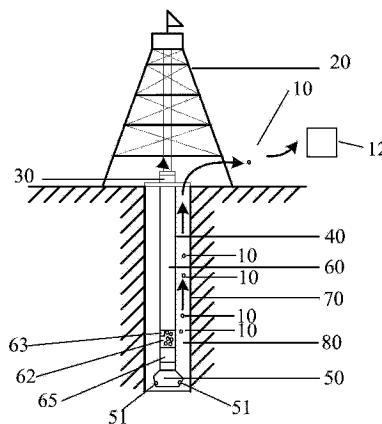
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种释放式随钻井下数据上传方法与系统

(57) 摘要

本发明公开了一种释放式随钻井下数据上传方法与系统,该系统包括:随钻投掷短节,其与井下随钻测井测量工具连接,获取所述井下随钻测井测量工具实时测量得到的测量数据;设置在所述随钻投掷短节的无线收发装置,其将获取的测量数据通过无线通信方式传输至置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块中,其中,所述随钻投掷短节将加载了测量数据的微型无线收发模块投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中,使得所述微型无线收发模块跟随泥浆循环旋转返回井上。本发明中,随钻投掷短节采取无线传输方式将其获取的测量数据传输至微型无线收发模块,使用泥浆作为载体将微型无线收发模块循环返回地面,实现了井下测量数据的快速上传。



1. 一种释放式随钻井下数据的上传系统,包括:

随钻投掷短节,其与井下随钻测井测量工具连接,获取所述井下随钻测井测量工具实时测量得到的测量数据;

设置在所述随钻投掷短节的无线收发装置,其将获取的测量数据通过无线通信方式传输至置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块中,

其中,所述随钻投掷短节将加载了测量数据的微型无线收发模块投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中,使得所述微型无线收发模块跟随泥浆循环旋转返回井上。

2. 根据权利要求1所述的上传系统,其特征在于,还包括:

地面接收装置,其接收并处理所述微型无线收发模块中的测量数据。

3. 根据权利要求1所述的上传系统,其特征在于,

置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块的个数至少为一个。

4. 根据权利要求3所述的上传系统,其特征在于,

所述随钻投掷短节进一步用于定时将加载了测量数据的多个微型无线收发模块按照数据加载顺序投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中。

5. 根据权利要求3所述的上传系统,其特征在于,

所述微型无线收发模块,其直径在5毫米-50毫米的范围内,其厚度在0.1毫米-50毫米的范围内。

6. 根据权利要求5所述的上传系统,其特征在于,

所述微型无线收发模块包括收发电路和存储电路,所述存储电路设置为可装载的数据量在1比特-100兆比特的范围内。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的上传系统,其特征在于,

所述无线通信方式包括WiFi、蓝牙、Zigbee和RFID。

8. 一种释放式随钻井下数据的上传方法,包括以下步骤:

步骤一,置入井下的随钻投掷短节获取与其连接的井下随钻测井测量工具实时测量得到的测量数据;

步骤二,设置在所述随钻投掷短节的无线收发装置将获取的测量数据通过无线通信方式传输至置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块中;

步骤三,所述随钻投掷短节将加载了测量数据的微型无线收发模块投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中,使得所述微型无线收发模块跟随泥浆循环旋转返回井上。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,还包括:

步骤四,地面接收装置接收并处理所述微型无线收发模块中的测量数据。

10. 根据权利要求8或9所述的上传方法,其特征在于,在所述步骤三中,

所述随钻投掷短节定时将加载了测量数据的多个微型无线收发模块按照数据加载顺序投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中。

一种释放式随钻井下数据上传方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及油气开发与勘探领域,尤其是涉及一种释放式随钻井下数据上传方法与系统。

背景技术

[0002] 随着海上钻井的快速增长以及水平井技术的不断发展,随钻测井技术的应用也越来越广泛。随钻测井与常规电缆测井的主要区别在于其数据采集的实时性,地层数据是在钻井液有轻微入侵或没有入侵的情况下获得的,因而更接近原状地层。在钻井的同时完成地层数据的测试并传输到地面进行现场分析与解释,不但节约了钻井周期,而且可以指导钻井,调节钻井轨迹,完善钻井进程。因此,井底的信号如何传输到地面是随钻测井技术的一个关键环节,同时也是制约随钻测井技术发展的“瓶颈”之一。

[0003] 目前随钻测井根据数据传输与否分为实时传输方式和存储式传输方式。实时传输方式是通过各种有线或无线的数据传输方式把随钻测量的数据及时传输到地面。这种方式对指导钻井,特别是钻井时的地质导向有着非常重要的意义,但是目前各种数据传输都难以达到把井下大量数据及时有效的传输到地面的要求。存储式传输方式是指随钻测井的数据直接存储在测量工具里面,当起钻时,把随钻仪器提到地面时,再通过电缆把数据读取出来,这种方式可以完成大量数据的采集,但实时性不够。

[0004] 有线传输方式包括电缆传输方式、光纤传输方式和钻杆传输方式。论文 1(《智能钻柱信息及电力传输系统的研究,石油钻探技术》2006,34(5):10-13.):电缆随钻信号传输的方法是在钻杆内部下入铠装电缆,传输信号。随着钻井深度的加深,加接单根时必须提出电缆和随钻仪器,或者是预先将电缆线穿插在钻杆内孔中。论文 2(《随钻数据传输新技术》.石油仪器,2004,18(6):26-31.):光纤传输方式是将具有保护层的光纤下入到井里,从底部随钻仪器连接到地面。光纤的作用与电缆一样。论文 3(《旋转导向钻井技术发展现状及展望》.石油机械,2006,34(4):66-70):钻杆传输方式是将导体安装在钻杆内使其成为钻杆整体的一部分。装在钻杆接头的专用连接模块使整个钻柱形成电信号通道,实现数据传输。以上这些方式由于采用有线连接,其优势在于传输速度非常快,远高于无线方式。但是电缆、光纤、专用钻杆连接器都需安装在整个井筒,而钻井时,钻杆在高速旋转,以上这些都极易损坏。因此这些现有技术多存在共同的缺点可靠性差、制作工艺相对复杂,并且经常影响正常钻井过程。以上这些现有技术在实际随钻测井生产过程中应用较少。

[0005] 无线传输方式包括泥浆(即钻井液)脉冲、电磁波和声波三种。其中泥浆脉冲和电磁波方式已经应用到实际随钻测井生产,以泥浆脉冲式使用最为广泛。专利 1(《一种用于随钻测量的高速传输发射装置》,公开号:201020298582.3):泥浆脉冲信号发生器主要由泄流阀门或者节流阀构成,当阀门打开和关闭状态时,由钻柱内流向环空的钻井液流速产生变化,就会引起钻杆内的钻井液压力波产生一系列的脉冲,通过打开和关闭阀门把数据加载到这些脉冲上,就可以把数据传输到地面。但泥浆波相当于机械波,其调制方式使其速率受到很大限制,目前技术报道的最高传输速度也只能达到每秒几十位的数据,难以满足

井下测量数据的快速上传。专利 2(《一种随钻测量的电磁波信号传输方法及系统》, 公开号:102251769A): 电磁波随钻测量以地层为传输介质或以钻柱为传输导体。井下仪器将测量的数据调制到电磁波载波上, 由电磁波发射器在井下发出去, 经过各种通道传输到地面。地面检波器将检测到的调制了测量数据的电磁波信号, 经过处理电路把测量数据解调出来。文献 3(《声波传输测试技术在油田的应用》. 测控技术, 2005, 24(11):76278): 是利用声波或地震波经过钻杆或地层来传输信号。声波发射系统安装在钻杆上, 系统将各种测量数据调制到声波振动信号上, 沿钻杆传输到地面, 被安装在地面的声波接收系统接收, 解调出来。声波传输和电磁波传输一样, 不需要泥浆循环, 实现方法简单、成本低。而其缺点是衰减太快, 受环境影响很大, 井眼产生的低强度信号和由钻井设备产生的声波和电磁波干扰, 使探测信号非常困难, 且传输速度较慢。

[0006] 因此, 亟需一种新型高速、低成本的随钻井下数据上传方案来解决上述问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题之一是需要提供一种新型高速, 低成本的释放式随钻井下数据上传方法与系统。

[0008] 为了解决上述技术问题, 本发明提供了一种释放式随钻井下数据上传系统, 包括: 随钻投掷短节, 其与井下随钻测井测量工具连接, 获取所述井下随钻测井测量工具实时测量得到的测量数据; 设置在所述随钻投掷短节的无线收发装置, 其将获取的测量数据通过无线通信方式传输至置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块中, 其中, 所述随钻投掷短节将加载了测量数据的微型无线收发模块投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中, 使得所述微型无线收发模块跟随泥浆循环旋转返回井上。

[0009] 在一个实施例中, 还包括地面接收装置, 其接收并处理所述微型无线收发模块中的测量数据。

[0010] 在一个实施例中, 置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块的个数至少为一个。

[0011] 在一个实施例中, 所述随钻投掷短节进一步用于定时将加载了测量数据的多个微型无线收发模块按照数据加载顺序投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中。

[0012] 在一个实施例中, 所述微型无线收发模块, 其直径在 5 毫米 -50 毫米的范围内, 其厚度在 0.1 毫米 -50 毫米的范围内。

[0013] 在一个实施例中, 所述微型无线收发模块包括收发电路和存储电路, 所述存储电路设置为可装载的数据量在 1 比特 -100 兆比特的范围内。

[0014] 在一个实施例中, 所述无线通信方式包括 WiFi、蓝牙、Zigbee 和 RFID。

[0015] 根据本发明另一方面, 还提供了一种释放式随钻井下数据上传方法, 包括:

[0016] 步骤一, 置入井下的随钻投掷短节获取与其连接的井下随钻测井测量工具实时测量得到的测量数据; 步骤二, 设置在所述随钻投掷短节的无线收发装置将获取的测量数据通过无线通信方式传输至置于所述随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块中; 步骤三, 所述随钻投掷短节将加载了测量数据的微型无线收发模块投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中, 使得所述微型无线收发模块跟随泥浆循环旋转返回井上。

[0017] 在一个实施例中, 还包括: 步骤四, 地面接收装置接收并处理所述微型无线收发模

块中的测量数据。

[0018] 在一个实施例中,在所述步骤三中,所述随钻投掷短节定时将加载了测量数据的多个微型无线收发模块按照数据加载顺序投掷至钻杆和井壁之间形成的环形空间中。

[0019] 与现有技术相比,本发明的一个或多个实施例可以具有如下优点:

[0020] 本发明提供的释放式随钻井下数据上传系统,通过随钻投掷短节获取与其相连的井下随钻测量工具实时测量到的测量数据,并且利用其内置的无线收发装置将测量数据传输至放置在随钻投掷短节空腔内的微型无线收发模块,最后利用随钻投掷短节将载有测量数据的微型无线收发模块投掷至泥浆中,使其随泥浆循环至地面。这样能够及时快速地实现随钻井下数据的上传,并且这种短距离的无线数据传输速度比泥浆脉冲、电磁波和声波等传输方式高多个数量级,具有更高的通信效率。另外,这里仅将泥浆流作为微型无线收发模块传输的媒介,而不是加载信号的泥浆脉冲,因此提高了测量数据传输速率,达到了快速向地面传输可靠测量数据的目的。

[0021] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0023] 图 1 是根据本发明一实施例的井下数据上传系统的结构示意图;

[0024] 图 2 是根据本发明一实施例的井下数据上传方法的流程示意图;

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下结合附图对本发明作进一步地详细说明。

[0026] 本实施例的目的在于提出一种比该领域中其他方法更高速,且更低廉井下数据上传系统。

[0027] 图 1 是根据本发明一实施例的井下数据上传系统的结构示意图,下面参考图 1 来详细说明本系统各个组成部分及其功能。

[0028] 如图 1 所示,置于地面上的钻井井架 20 与钻机 30 带动钻杆 40 高速旋转,钻杆 40 带动钻头 50 快速向地下钻进,在地层内钻凿一个井眼 70,切入地下不同的地质构造层,以探明地下地质等情况。钻杆 40 包括纵向流体通道 60,流体通道 60 的出口经过钻头 50 的水眼 51,钻杆和井壁之间形成一个环形空间 80。

[0029] 下面参考图 1 和图 2,来详细说明该系统如何实现井下的数据上传。

[0030] 设置在钻杆 40 上的井下随钻测量工具 65 与随钻投掷短节 62 连接,其通过有线连接(如电缆连接)来获取井下随钻测量工具 65 实时测量得到的井下测量数据(步骤 S210)。设置在随钻投掷短节 62 的无线收发装置 63,其将获取的测量数据通过无线通信方式传输置于随钻投掷短节的空腔内的微型无线收发模块 10 中(步骤 S220)。

[0031] 这种短距离的无线传输方式,优选包括 WiFi、蓝牙、Zigbee 和 RFID 的无线数据传

输协议,由于这种方式的传输速度比泥浆脉冲、电磁波和声波传输高出多个数量级,保证了实时井下数据快速准确的传输。

[0032] 在一个实施例中,置于所述随钻投掷短节 62 的空腔内的微型无线收发模块 10 的个数至少为一个。这是因为该微型无线收发模块 10 所包括的收发电路和存储电路及其他附属机构都可以做得非常小,因此完全可以在有限随钻投掷短节 62 的腔体内部放置 1000 个以上的微型无线收发模块 10。

[0033] 优选地,微型无线收发模块 10 的直径在 5 毫米 -50 毫米的范围内,厚度在 0.1 毫米 -50 毫米的范围内,存储电路可装载的数据量在 1 比特 -100 兆比特的范围内。在本实施例中,所设计的微型无线收发模块 10,其直径只有 1.2cm,厚度只有 0.2cm,因此 1000 个该模块的体积只有约 226cm³ 的体积,这样的体积完全可以在随钻工具上实现。并且,该实施例中的每个该微型无线收发模块可装载 8KBytes 的数据,这一共可以装载 8MBytes 的数据,如此的数据量,用泥浆脉冲是无法实现的。而且可以根据需要传递的数据量,增加或减少微型无线收发模块个数,或者采用多个随钻投掷短节级联,增加数据传输能力。

[0034] 另外,由于不需要通过水眼 51,微型无线收发模块 10 可以被设计的更大,这样能够达到更高的通信效率。而且,微型无线收发模块 10 可以使用有电源方式工作,也可以使用无电源方式工作。

[0035] 随后,随钻投掷短节 62 将加载了测量数据的无线收发模块 10 投掷至井杆 40 和井壁之间形成的环形空间 80 中,使得微型无线收发模块 10 跟随泥浆循环旋转返回井上(步骤 S230)。在一个实施例中,随钻投掷短节 62 定时向钻杆 40 和井壁之间形成的环形空间 80 按照测量数据的加载顺序投掷载有实时井下测量数据的微型无线收发模块 10,使其随环形空间 80 中的泥浆循环旋转返回井上。

[0036] 由于这里仅将泥浆作为微型无线收发模块 10 的载体,而并没有将井下数据调制到泥浆脉冲波上,这样极大程度提高了数据传输速度。而且,按照加载测量数据的顺序投掷微型无线收发模块 10,保证了测量数据的连续输出和实时性。

[0037] 最后,地面接收装置 12 与循环至井上的微型无线收发模块 10 进行通信,接收并处理微型无线收发模块 10 中载有的实时井下测量数据(步骤 S240)。

[0038] 综上所述,本发明实施例的井下数据上传系统,通过随钻测量工具与随钻投掷短节连接,将数据收集到随钻投掷短节中存储,并通过无线传输标准协议,将存储的数据传输到微型无线收发模块。这种数据传输方法大幅提高了数据传输速率,通信可靠,且仅用泥浆作为传输媒介,无需额外成本,不影响正常钻井过程。

[0039] 以上所述,仅为本发明的具体实施案例,本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术的技术人员在本发明所述的技术规范内,对本发明的修改或替换,都应在本发明的保护范围之内。

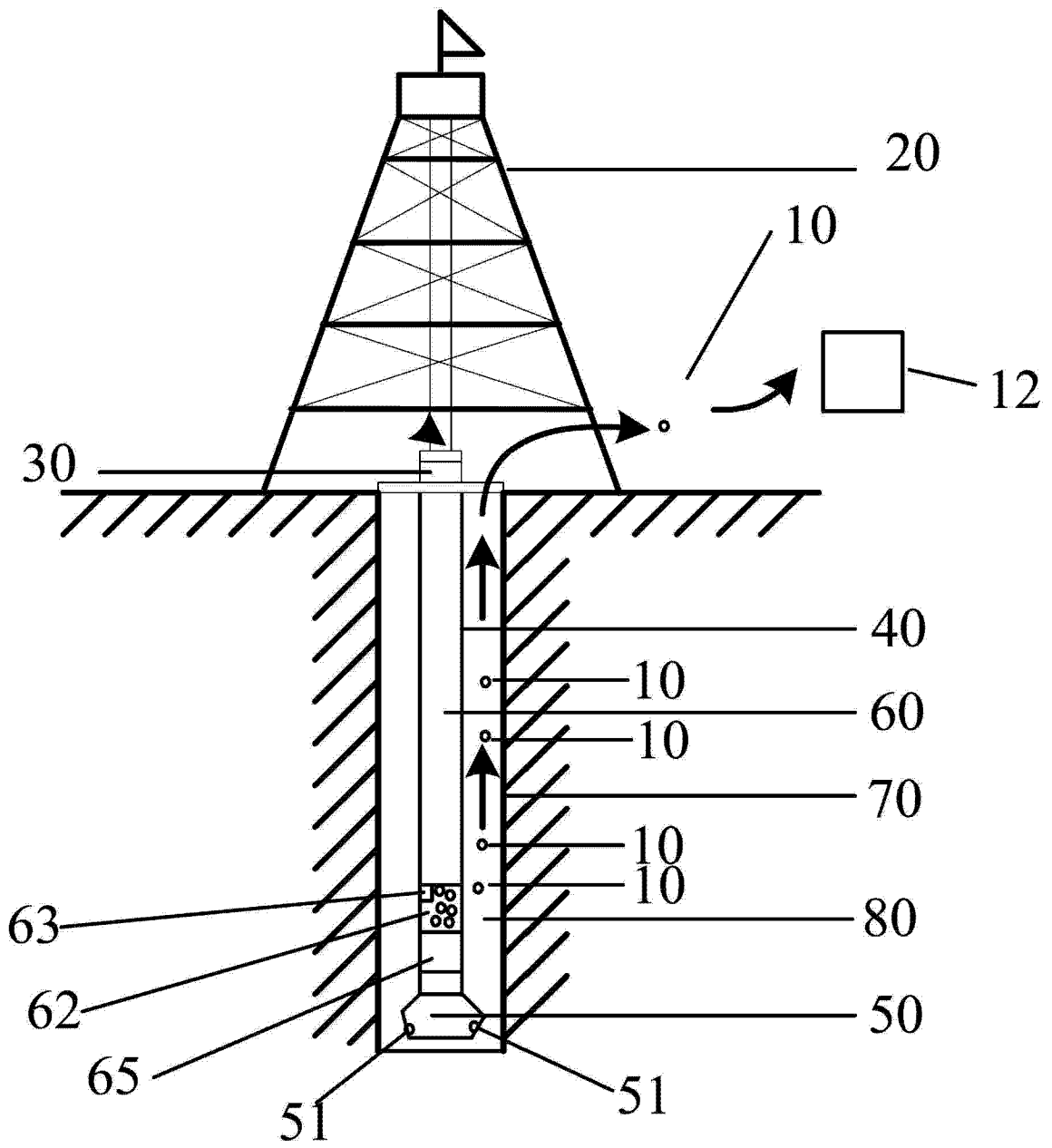


图 1

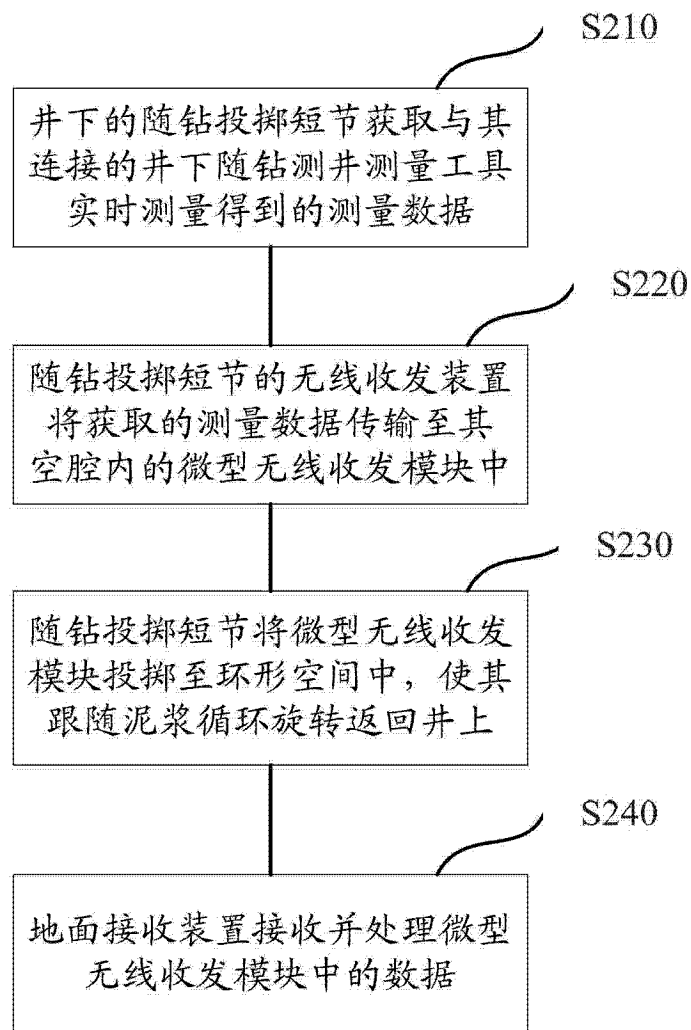


图 2