

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年1月30日 (30.01.2020)

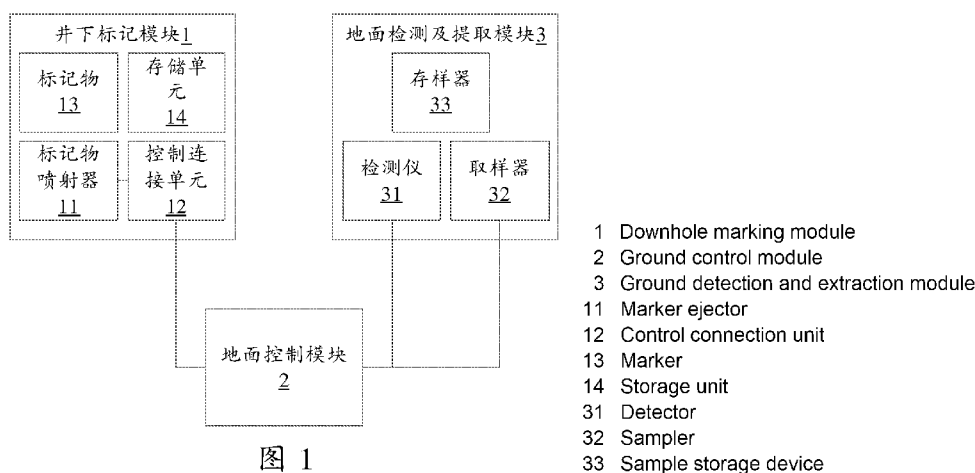


(10) 国际公布号
WO 2020/019367 A1

- (51) 国际专利分类号 :
E21B 49/00 (2006.01) **G01N 23/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 18/098529
- (22) 国际申请日 : 2018年8月3日 (03.08.2018)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
201810841754.8 2018年7月27日 (27.07.2018) CN
- (71) 申请人 : 东营派克赛斯石油装备有限公司 (CNPS PETRO EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省东营市东营开发区黄河路38号生态谷20号楼312号, Shandong 257000 (CN)。
- (72) 发明人 : 宋祥 (SONG, Xiang); 中国山东省东营开发区黄河路38号生态谷20号楼312号, Shandong 257000 (CN)。 魏兵 (WEI, Bing); 中国山东省东营开发区黄河路38号生态谷20号楼312号, Shandong 257000 (CN)。 孙立立 (SUN, Lili); 中国山东省东营开发区黄河路38号生态谷20号楼312号, Shandong 257000 (CN)。
- (74) 代理人 : 北京卓唐知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHUOTANG IP AGENT CO., LTD.); 中国北京市海淀区紫雀路33号院3号楼4层李志刚, Beijing 100095 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title** : DOWNHOLE ROCK DEBRIS EXTRACTION SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREOF

(54) 发明名称 : 井下岩屑提取系统及其控制方法



(57) Abstract: Disclosed is a downhole rock debris extraction system. The downhole rock debris extraction system comprises a downhole marking module (1), a ground control module (2) and a ground detection and extraction module (3). The downhole marking module and the ground detection and extraction module are electrically connected to the ground control module, respectively; the downhole marking module is provided at an underground excavation drill bit or near the drill bit, and is used for marking mined rock debris by spraying different types of markers in real time during drill bit excavation; the ground detection and extraction module is used for detecting the types of the markers on the rock debris; and the ground control module is used for managing and controlling the downhole marking module to perform marking, and managing and controlling the ground detection and extraction module to determine the types of the markers on the rock debris. Further disclosed is a control method for the downhole rock debris extraction system. The system and method can effectively meet the requirements of high detection ageing and simple and easy operation for downhole rock debris extraction, and can implement the purpose of accurate sampling, low sampling cost and high completed amount.

WO 2020/019367 A1

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布 :

- 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3)) 。

(57) 摘要 : 公开了一种井下岩屑提取系统。其中, 井下岩屑提取系统包括井下标记模块 (1)、地面控制模块 (2) 和地面检测及提取模块 (3); 井下标记模块和地面检测及提取模块分别与地面控制模块电连接; 井下标记模块设于井下挖掘钻头处或钻头附近位置, 并用于在钻头挖掘时实时对开采得到的岩屑通过喷射不同种类的标记物进行标记; 地面检测及提取模块用于对岩屑进行标记物的种类的检测; 地面控制模块用于管控井下标记模块进行标记, 并管控地面检测及提取模块确定岩屑的上的标记物的种类。还公开了一种井下岩屑提取系统的控制方法。该系统和方法能够有效满足井下岩屑提取的检测时效高, 且简单易行的要求, 同时能够实现取样精确, 取样成本低廉, 且完成量高的目的。

井下岩屑提取系统及其控制方法

技术领域

本申请涉及井下岩样取样技术领域，具体而言，涉及一种井下岩屑提取系统及其控制方法。

背景技术

在进行各种钻井地下勘探过程中，需要对井下返出的物质进行取样，以便进行分析研究。实时提取井下物质是及时认识地层岩性和油气层的直观材料。井下物质取样是从上返的泥浆中获取的，传统方法为获取与深度相对应的井下物质，需要通过理论计算法、实物测定法或特殊岩性法计算物质从井底上返至井口的时间。这些方法是存在严重问题的，物质的上返受井内液体的流速、井筒的大小及人为因素的影响较大，并且由于钻井环境的复杂，不同深度的上返的物质极易混杂在一起，因此当前领域中，所采集的井下岩屑是不精确的，不能真实的反映出所钻地层的真实信息。所以，钻井过程中需要一种能够实时提取井下物质的设备。

现有提取井下岩样的方式：1、地下的岩石被钻头破碎后，随钻井液到达地面，这些岩石碎块就叫岩屑，又常称为“砂样”。在钻井过程中，地质人员按照一定的取样间距和迟到时间，连续收集和观察岩屑并恢复地下地质剖面的过程，称为岩屑录井。该方法时效高，简单，易行，但极不精确。2、井壁取心，是使用测井电缆将取心器下入井中，用炸药将取心器打入井壁，取下小块岩石以了解岩石及其中流体性质的方法。该方法较取样精确，但费用极高，不易操作，且完成量较少。3、钻井取芯，该方案应用取芯钻头获取岩芯，但是，应用该项技术所带来的安全风险较大，造作工艺较为负责，切严重影响钻进速度，费事费力。

针对相关技术中存在的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种井下岩屑提取系统及其控制方法，以解决相关技术中存在的问题。

为了实现上述目的，根据本申请的一个方面，提供了一种井下岩屑提取系统。

根据本申请的井下岩屑提取系统包括：

井下标记模块、地面控制模块和地面检测及提取模块；所述井下标记模块和地面检测及提取模块分别与所述地面控制模块电连接；

所述井下标记模块设于井下挖掘钻头处或钻头附近位置，并用于在所述钻头挖掘时实时对开采得到的岩屑通过喷射不同种类的标记物进行标记；

所述地面检测及提取模块用于对岩屑进行标记物的种类的检测；

所述地面控制模块用于管控所述井下标记模块进行标记，并管控地面检测及提取模块确定岩屑的上的标记物的种类。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统，所述井下标记模块包括：标记物、标记物喷射器、存储单元和控制连接单元；所述标记物存储于所述存储单元内部；所述标记物喷射器与所述存储单元连接，用于将所述存储单元内部的标记物从所述标记物喷射器中喷出，使所述标记物枯附与岩屑上；所述控制连接单元分别与所述标记物喷射器及地面控制模块连接，用于根据所述地面控制模块的管控使所述标记物喷射器进行喷射。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统，所述地面检测及提取模块包括：检测仪，取样器和存样器；所述检测仪用于对挖掘出的岩屑上的所述标记物进行检测；所述取样器与所述地面控制模块电连接，用于对所述岩屑进行抓取；存样器用于按深度储存所述岩屑。

为了实现上述目的，根据本申请的另一方面，提供了一种对上述井下岩屑提取系统的控制方法。

根据本申请的井下岩屑提取系统的控制方法包括：

地面控制模块实时确定井深深度信息与时间之间的第一对应关系；

所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块；其中，所述井下标记模块根据不同的所述标记物喷射信息喷射不同种类的标记物；

所述井下标记模块根据所述标记物喷射信息将标记物喷射在挖掘钻头挖掘产生的岩屑上；

所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系；

所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定所述标记物的种类；

所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；其中，所述原始深度信息为用于表征所述岩屑开采前的位置与开采井口之间垂直距离的信息，所述开采出所述岩屑的井深深度信息与所述岩屑的原始深度信息一致。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块实时获取井深深度信息与时间之间的第一对应关系，包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块通过井深距离测定子模块获取挖掘钻头的当前的井深深度信息以及当前的时间；

所述地面控制模块确定所述井深深度信息与时间之间的第一对应关系。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块，包括：

所述地面控制模块预先生成以固定喷射频率以及循环周期将多种不同种类的标记物进行循环喷射的所述标记物喷射信息；

所述地面控制模块将所述标记物喷射信息下发至所述井下标记模块。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，在所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系，还包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块确定所述井下标记模块每次喷射的标记物的种类以及喷射的时间；

所述地面控制模块确定所述标记物的种类与时间之间的第二对应关系；

所述地面控制模块将所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类按照所述第二对应关系存储在数据库中。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；包括：

所述地面控制模块根据所述检测结果确定所述岩屑的检测结果中标记物的种类；

根据所述第二对应关系在所述数据库中匹配得到所述岩屑的标记物的种类；

根据所述第一对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定标记物的种类；包括：

所述地面控制模块管控检测仪获取所述岩屑的图像信息；

所述地面控制模块获取所述图像信息后通过图像识别确定所述岩屑上标记物的颜色；

所述地面控制模块通过所述标记物的颜色确定所述标记物的种类。

进一步的，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，还包括：

所述地面控制模块根据每个所述岩屑的原始深度信息对所有所述岩屑按照原始深度次序进行排序，并得到序列信息；

所述地面控制模块管控取样器按照所述序列信息依次对所述岩屑进行抓取，并将所述岩屑存放于存样器中；其中，所述取样器为所述地面检测及提取模块中用于对所述岩屑进行抓取的装置；所述存样器为所述地面检测及提取模块中用于按深度储存所述岩屑的装置。

在本申请实施例中，采用通过标记物进行井下岩屑标记进而提高取样精度的方式，通过地面控制模块实时确定井深深度信息与时间之间的第一对应关系；所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块；所述井下标记模块根据所述标记物喷射信息将标记物喷射在挖掘钻头挖掘产生的岩屑上；所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系；所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定标记物的种类；所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；能够有效满足井下岩屑提取的检测时效高，且简单易行的要求，同时该方法能够实现取样精确，取样成本低廉，且完成量高的目的，进而解决了相关技术中取样不精确或者费用高且完成量较低的技术问题。

附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解，使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请一种实施例的系统装置模块连接示意图；

图 2 是根据本申请一种实施例中对如图 1 所示系统进行控制的方法流程图示意图；以及

图 3 是根据本申请一种实施例中地面控制模块的功能模块的模块连接示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在本申请中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例，并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位，或以特定方位进行构造和操作。

并且，上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外，还可能用于表示其他含义，例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

此外，术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”、“套接”应做广义理解。例如，可以是固定连接，可拆卸连接，或整体式构造；可以是机械连接，或电连接；可以是直接相连，或者是通过中间媒介间接相连，又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

为了实现上述目的，根据本申请的一个方面，如图1所示，提供了一种井下岩屑提取系统。

根据本申请的井下岩屑提取系统包括：

井下标记模块1、地面控制模块2和地面检测及提取模块3；所述井下标记模块1和地面检测及提取模块3分别与所述地面控制模块2电连接；

所述井下标记模块1设于井下挖掘钻头处或钻头附近位置，并用于在所述钻头挖掘时实时对开采得到的岩屑通过喷射不同类型的标记物13进行标记；

所述地面检测及提取模块3用于对岩屑进行标记物的种类的检测；

所述地面控制模块2用于管控所述井下标记模块1进行标记，并管控地面检测及提取模块3确定岩屑的上的标记物的种类。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统，所述井下标记模块1包括：标记物13、标记物喷射器11、存储单元14和控制连接单元；所述标记物13存储于所述存储单元14内部；所述标记物喷射器11与所述存储单元14连接，用于将所述存储单元14内部的标记物13从所述标记物喷射器11中喷出，使所述标记物13粘附与岩屑上；所述控制连接单元分别与所述标记物喷射器11及地面控制模块2连接，用于根据所述地面控制模块2的管控使所述标记物喷射器11进行喷射。一般的，所述标记物13具有不溶于钻井液，且具有极易粘附于固体物质，易于检测的特性，优选的，可以采用不溶于钻井液的带颜色胶体或化学吸附物；所述标记物喷射器11为液体喷射装置，用于喷射储存单元

中的标记物 13, 所述喷射器可以根据所述标记物 13 的种类采用流体喷射器或蒸汽喷射器; 储存单元用于储存所述标记物 13, 所述储存单元 14 一般为坚固材质制成的密封性良好的存储腔体, 且储存单元 14 采用的材质具有耐腐蚀性, 与所述标记物 13 不会进行化学反应, 并且与喷射器连接; 控制连接单元为一种信息传输装置, 用于地面控制模块 2 进行有线或无线通讯, 进而使所述标记物喷射器 11 的能够在所述地面控制模块 2 的管控下按照要求进行喷射。

在一些实施例中, 如前述的井下岩屑提取系统, 所述地面检测及提取模块 3 包括: 检测仪 31, 取样器 32 和存样器 33; 所述检测仪 31 用于对挖掘出的岩屑上的所述标记物 13 进行检测; 所述取样器 32 与所述地面控制模块 2 电连接, 用于对所述岩屑进行抓取; 存样器 33 用于按深度储存所述岩屑。

根据本发明实施例, 还提供了一种用于实施上述井下岩屑提取系统的控制方法, 用于得到岩屑的原始深度信息; 如图 2 所示, 该方法包括如下所示的步骤 S1 至步骤 S4:

51. 地面控制模块实时确定井深深度信息与时间之间的第一对应关系;

52. 所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块; 其中, 所述井下标记模块根据不同的所述标记物喷射信息喷射不同种类的标记物;

53. 所述井下标记模块根据所述标记物喷射信息将标记物喷射在挖掘钻头挖掘产生的岩屑上;

54. 所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系;

55. 所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测, 得到检测结果, 并确定所述标记物的种类;

56. 所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息; 其中, 所述原始深度信息为用于表征所述岩屑开采前的位置与开采井口之间垂直距离的信息, 所述开采出所述岩屑的井深深度信息与所述岩屑的原始深度信息一致。

在具体应用中，所述地面控制模块可以是包括硬件、软件、内嵌逻辑组件或者两个或多个此类组件的组的电子装置，并能够执行由用户终端实施或支持的合适的功能。使其既具有较强的数据处理能力又有能够实现本申请控制方法相应的功能软件；在本发明中，地面控制模块还可以通过包括有线及无线网络等方式发送或接收信号。此外，所述地面控制模块可以包括显示屏；可包含物理键、覆盖在显示屏上的触摸键或它们的组合的袖珍键盘；用户识别模块卡；可以包含 ROM、RAM、闪存或它们的任意组合的存储器装置；Wi-Fi 和/或蓝牙接口；无线电话接口；带有关联电池的电源管理电路；USB 接口和连接器；带有关联麦克风、扬声器和耳机插孔的音频管理系统；以及各种诸如数字照相机、全球定位系统、加速器等的选择的附属部件。最后，还可以安装或运行一个或多个操作系统，诸如，Windows Server、Mac OS X、Unix、Linux、FreeBSD，等等。

用户可以通过与所述地面控制模块相连的输入设备实时输入相应的标记物喷射信息或根据软件系统自动配置生成的标记物喷射信息，并通过所述地面控制模块将所述标记物喷射信息下发至所述井下标记模块，并且所述井下标记模块对所述标记物喷射信息进行解读后生成相应的指令使标记物喷射器喷射所述标记物，优选的，若是大块的岩屑还可以通过喷射不同的数字等方式进行标记，以区分标记的先后顺序或者岩屑产生的井深信息；并且标记物的喷射随着所述挖掘钻头挖掘过程而进行，并且挖掘产生的岩屑可以在挖掘过程中实时传送到地面上，更利于后期检测的有序性；在所述岩屑传送到地面上后，所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对所述岩屑进行检测，一般的，所述地面检测及提取模块具有图像识别功能，并可设有相应的图像采集装置，可以先对不同的岩屑表面的所述标记物进行图像信息采集，然后通过处理单元对所述图像信息进行识别，进而得到最后的检测结果，并能将所述检测结果自动导入存储装置中进行存储；优选的，在进行标记物喷射的时候可以同时采集井深信息；进而根据所述监测结果及井深信息确定所述岩屑的原始深度信息。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块实时获取井深深度信息与时间之间的第一对应关系，包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块通过井深距离测定子模块获取挖掘钻头的当前的井深深度信息以及当前的时间；

所述地面控制模块确定所述井深深度信息与时间之间的第一对应关系；

优选的，一般的挖掘钻头都会实时测量当前的井深深度以及当前的时间，因此能够得到准确的时间与井深深度信息之间的第一对应关系，因此在该情况下所述时间子模块为所述挖掘钻头上的计时模块，井深距离测定子模块为所述挖掘钻头上的行进距离测定模块；此外，所述井下标记模块可以通过获取所述挖掘钻头挖掘的深度或者通过红外激光等方式检测其距离井口的距离的方式确定其当前的所述井深深度信息。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述步骤 S2. 地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块，包括：

所述地面控制模块预先生成以固定喷射频率以及将多种不同种类的标记物按序循环进行喷射的所述标记物喷射信息；具体的，为了实现喷射不同种类的标记物，所述储存单元需要设置多个，或者同一所述存储单元中设置多个相互独立的标记物存放空间；且所述标记物喷射器与各个存储单元或标记物存放空间分别贯通，且有相应的选择管控单元，用于使所述标记物喷射器能够根据不同的所述标记物喷射信息吸取不同的所述标记物并进行喷射；优选的，所述标记物的种类可以设置 10 种及以上；此处喷射频率为相邻两次喷射的时间间隔，优选为 3s，且一般的，喷射频率为固定设置；所述将多种不同种类的标记物按序循环进行喷射的所述标记物喷射信息，具体为，按照一固定顺序将各个不同种类的标记物进行喷射，并且在喷射完一轮之后，重新按照该固定顺序进行喷射，直至完成所有采样为止，由于一般钻头挖下的岩屑都是实时返回地面的并进行检测，因此不会造成不同周期中相同的种类的标记物同时返回地面的情况；进一步的，标记物的种类可能会有其他选项，如采用机械吸附、包裹的方式。

所述地面控制模块将所述标记物喷射信息下发至所述井下标记模块。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，在所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系，还包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块确定所述井下标记模块每次喷射的标记物的种类以及喷射的时间；

所述地面控制模块确定所述标记物的种类与时间之间的第二对应关系；

所述地面控制模块将所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类按照所述第二对应关系存储在数据库中。

具体的，以一次完整的执行过程为例：当所述井下标记模块的标记物喷射器对岩屑进行标记后，所述地面控制模块实时确认当前的喷出的标记物的种类以及时间，同时将所述井深深度信息以及喷射的所述标记物的种类建立得到第一对应关系存储在数据库中，优选的，所述井深深度信息以及喷射的所述标记物的种类按照时间顺序进行存储，由于标记物的种类有限，因此标记物的种类会周期性循环喷射，当不同的周期时，可以通过在数据库中对不同的周期进行区分，并且在检测仪比对完成比对之后，将已经完成比对的数据通过标注或者删除等方式进行区分，以免造成比对混淆等情况；优选的，所述第二对应关系可以为数据表的形式进行写入及存储。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述步骤 S4. 所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；包括：

所述地面控制模块根据所述检测结果确定所述岩屑的检测结果中标记物的种类；

根据所述第二对应关系在所述数据库中匹配得到所述岩屑的标记物的种类；

根据所述第一对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息。

具体的，当在一检测结果中显示岩屑 A 对应的标记物的种类信息为黄色标记物时；所述地面控制模块需要在所有的第二对应关系中匹配得到标记物的种类为黄色标记物的具体所述第二对应关系；在匹配得到具体的所述第二对应关系后，获得该第二对应关系中显示的时间信息，例如为 13:30:30，然后再根据第一对应关系确定 13:30:30 对应的井深深度信息；便能够完成所述岩屑 A 的完整匹配对应过程。

采用此方法可以免去人工多次反复对比识别，提高工作效率；有效降低人工作业的难度，以及造成错误的概率。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定标记物的种类；包括：

所述地面控制模块管控检测仪获取所述岩屑的图像信息；

所述地面控制模块获取所述图像信息后通过图像识别确定所述岩屑上标记物的颜色；

所述地面控制模块通过所述标记物的颜色确定所述标记物的种类。

具体的，在该实施例中，采用图像识别的方法对标记物的种类进行识别，由于目前图像识别，特别是颜色识别是一个较为成熟的技术，因而能够得到极高的准确度，且处理快速，更适用于大量的识别处理任务。

在一些实施例中，如前述的井下岩屑提取系统的控制方法，还包括：

所述地面控制模块根据每个所述岩屑的原始深度信息对所有所述岩屑按照原始深度次序进行排序，并得到序列信息；

所述地面控制模块管控取样器按照所述序列信息依次对所述岩屑进行抓取，并将所述岩屑存放于存样器中；其中，所述取样器为所述地面检测及提取模块中用于对所述岩屑进行抓取的装置；所述存样器为所述地面检测及提取模块中用于按深度储存所述岩屑的装置。

此过程能够重新建立起各个岩屑之间的在地下开采前原本的原始深度上

的深浅关系信息，一般的可以将最深的岩屑置于所处存样器的最低端，然后依照各个岩屑的原始深度信息依次递减进行放置，因此能够完整还原地下原本的地质结构；采用此方法可以免去人工识别，并提高工作效率；同时允许所述岩屑不需实时进行上传，有效降低井下作业的装置的投入以及施工挖掘难度。

需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

根据本发明实施例，还提供了一种用于实现上述井下岩屑提取系统的控制方法的装置；如图3所示，该装置应用于地面控制模块，包括：

第一对应关系确定单元41，用于通过地面控制模块实时确定井深深度信息与时间之间的第一对应关系；

信息下发单元42，用于使所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块；其中，所述井下标记模块根据不同的所述标记物喷射信息喷射不同种类的标记物；并且所述井下标记模块根据所述标记物喷射信息将标记物喷射在挖掘钻头挖掘产生的岩屑上；

第二对应关系确定单元43，用于通过所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系；

标记物的种类确定单元44，用于通过所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定标记物的种类；

深度信息确定单元45，用于通过所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；其中，所述原始深度信息为用于表征所述岩屑开采前的位置与开采井口之间垂直距离的信息，所述开采出所述岩屑的井深深度信息与所述岩屑的原始深度信息一致。

具体的，本发明实施例的装置中各模块实现其功能的具体过程可参见方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

1. 一种井下岩屑提取系统，其特征在于，包括：井下标记模块、地面控制模块和地面检测及提取模块；所述井下标记模块和地面检测及提取模块分别与所述地面控制模块电连接；

所述井下标记模块设于井下挖掘钻头处或钻头附近位置，并用于在所述钻头挖掘时实时对开采得到的岩屑通过喷射不同种类的标记物进行标记；

所述地面检测及提取模块用于对岩屑进行标记物的种类的检测；

所述地面控制模块用于管控所述井下标记模块进行标记，并管控地面检测及提取模块确定岩屑的上的标记物的种类。

2. 根据权利要求 1 所述的井下岩屑提取系统，其特征在于，所述井下标记模块包括：标记物、标记物喷射器、存储单元和控制连接单元；所述标记物存储于所述存储单元内部；所述标记物喷射器与所述存储单元连接，用于将所述存储单元内部的标记物从所述标记物喷射器中喷出，使所述标记物枯附与岩屑上；所述控制连接单元分别与所述标记物喷射器及地面控制模块连接，用于根据所述地面控制模块的管控使所述标记物喷射器进行喷射。

3. 根据权利要求 2 所述的井下岩屑提取系统，其特征在于，所述地面检测及提取模块包括：检测仪，取样器和存样器；所述检测仪用于对挖掘出的岩屑上的所述标记物进行检测；所述取样器与所述地面控制模块电连接，用于对所述岩屑进行抓取；存样器用于按深度储存所述岩屑。

4. 一种井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，包括：

地面控制模块实时确定井深深度信息与时间之间的第一对应关系；

所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块；其中，所述井下标记模块根据不同的所述标记物喷射信息喷射不同种类的标记物；

所述井下标记模块根据所述标记物喷射信息将对应种类的所述标记物喷射在挖掘钻头挖掘产生的岩屑上；

所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类

之间的第二对应关系；

所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定所述标记物的种类；

所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；其中，所述原始深度信息为用于表征所述岩屑开采前的位置与开采井口之间垂直距离的信息，所述开采出所述岩屑的井深深度信息与所述岩屑的原始深度信息一致。

5. 根据权利要求4所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，所述地面控制模块实时获取井深深度信息与时间之间的第一对应关系，包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块通过井深距离测定子模块获取挖掘钻头的当前的井深深度信息以及当前的时间；

所述地面控制模块确定所述井深深度信息与时间之间的第一对应关系。

6. 根据权利要求4所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，所述地面控制模块下发标记物喷射信息至井下标记模块，包括：

所述地面控制模块预先生成以固定喷射频率将多种不同种类的标记物按序循环进行喷射的所述标记物喷射信息；

所述地面控制模块将所述标记物喷射信息下发至所述井下标记模块。

7. 根据权利要求6所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，在所述地面控制模块实时确定所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类之间的第二对应关系，还包括：

所述地面控制模块通过时间子模块实时确定时间；

所述地面控制模块确定所述井下标记模块每次喷射的标记物的种类以及喷射的时间；

所述地面控制模块确定所述标记物的种类与时间之间的第二对应关系；

所述地面控制模块将所述标记物喷射的时间与所述标记物的种类按照所述第二对应关系存储在数据库中。

8. 根据权利要求 7 所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，所述地面控制模块根据所述检测结果、第一对应关系以及第二对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息；包括：

所述地面控制模块根据所述检测结果确定所述岩屑的检测结果中标记物的种类；

根据所述第二对应关系在所述数据库中匹配得到所述岩屑的标记物的种类；

根据所述第一对应关系确定所述岩屑对应的原始深度信息。

9. 根据权利要求 4 所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，所述地面控制模块管控所述地面检测及提取模块对开采出的所述岩屑进行标记物检测，得到检测结果，并确定标记物的种类；包括：

所述地面控制模块管控检测仪获取所述岩屑的图像信息；

所述地面控制模块获取所述图像信息后通过图像识别确定所述岩屑上标记物的颜色；

所述地面控制模块通过所述标记物的颜色确定所述标记物的种类。

10. 根据权利要求 4 所述的井下岩屑提取系统的控制方法，其特征在于，还包括：

所述地面控制模块根据每个所述岩屑的原始深度信息对所有所述岩屑按照原始深度次序进行排序，并得到序列信息；

所述地面控制模块管控取样器按照所述序列信息依次对所述岩屑进行抓取，并将所述岩屑存放于存样器中；其中，所述取样器为所述地面检测及提取模块中用于对所述岩屑进行抓取的装置；所述存样器为所述地面检测及提取模

块中用于按深度储存所述岩屑的装置。

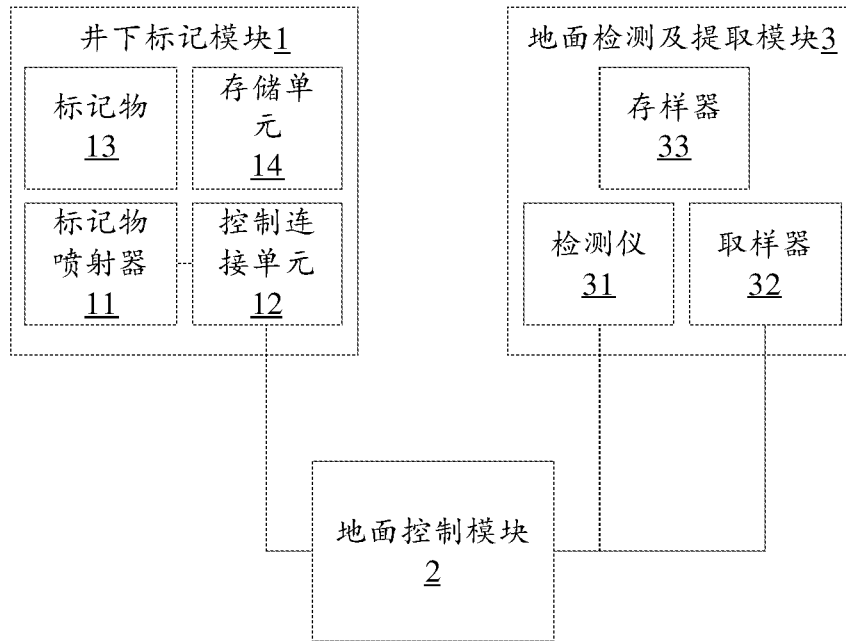


图 1

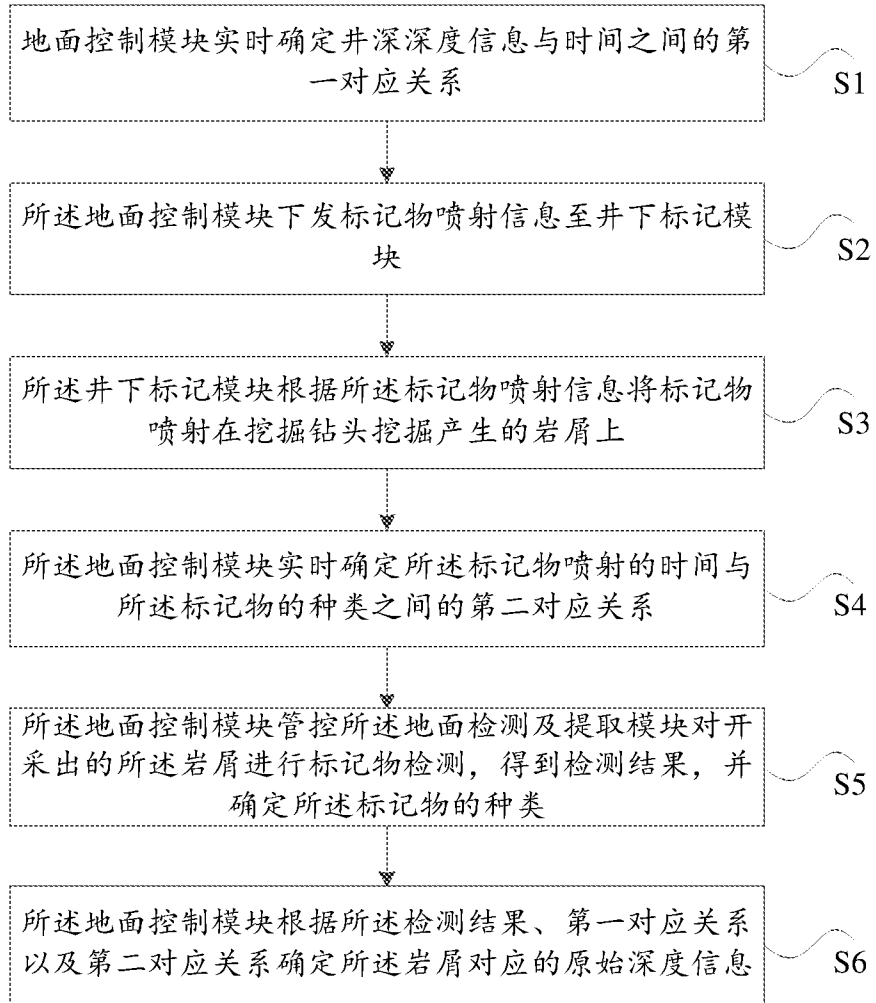


图 2

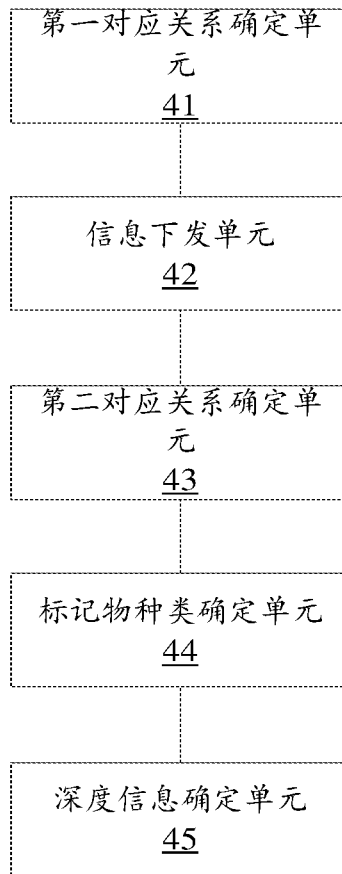


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 49/00(2006.01)i; G01N 23/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21B; G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, DWPI, CNKI, VEN, CNTXT: 井下, 岩屑, 岩样, 取样, 提取, 砂样, 采样, 采集, 收集, 标记, 标识, 放射, well, debris, sign, sampl+, mark+, symbol, gather+, indentify

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201090210 Y (GEOLOGICAL EXPLORATION AND DEVELOPMENT RESEARCH INSTITUTE OF SICHUAN PETROLEUM ADMINISTRATION) 23 July 2008 (2008-07-23) description, pp. 3 and 4, and figure 1	1-10
A	CN 1789656 A (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION) 21 June 2006 (2006-06-21) entire document	1-10
A	CN 103927547 A (CHINA NATIONAL OFFSHORE OIL CORPORATION ET AL.) 16 July 2014 (2014-07-16) entire document	1-10
A	CN 1056553 A (CURRETT, H. B.) 27 November 1991 (1991-11-27) entire document	1-10
A	US 2017074080 A1 (PETERSON, R. G. ET AL.) 16 March 2017 (2017-03-16) entire document	1-10
A	US 5358057 A (U S ARMY CORPS OF ENGINEERS AS) 25 October 1994 (1994-10-25) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2018

Date of mailing of the international search report

04 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098529

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012078204 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERV INC ET AL.) 14 June 2012 (2012-06-14) entire document	1-10
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/098529

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	201090210	Y	23 July 2008	None			
CN	1789656	A	21 June 2006	US	7293715	B2	13 November 2007
				SA	2431	B1	13 June 2010
				NO	335822	B1	23 February 2015
				MY	139365	A	30 September 2009
				GB	2421337	A	21 June 2006
				RU	2399952	C2	20 September 2010
				US	2006131376	A1	22 June 2006
				RU	2005139361	A	20 June 2007
				NO	20055464	A	19 June 2006
				BR	PI0505482	A	17 July 2007
				CA	2528393	A1	16 June 2006
				FR	2879790	A1	23 June 2006
				DE	102005060009	A1	22 June 2006
				GB	0523479	D0	28 December 2005
				AU	2005234632	A1	06 July 2006
CN	103927547	A	16 July 2014	None			
CN	1056553	A	27 November 1991	AU	7796591	A	27 November 1991
				WO	9117339	A1	14 November 1991
US	2017074080	A1	16 March 2017	US	2015322755	A1	12 November 2015
				AR	100964	A1	16 November 2016
				CA	2943898	C	01 May 2018
				WO	2015171797	A1	12 November 2015
				EP	3140547	A1	15 March 2017
				US	9689251	B2	27 June 2017
				CA	2997092	A1	12 November 2015
				MX	2016013205	A	26 January 2017
				AU	2015256007	B2	19 April 2018
				EA	201692247	A1	31 March 2017
US	5358057	A	25 October 1994	None			
WO	2012078204	A1	14 June 2012	MY	165782	A	25 April 2018
				SG	190851	A1	31 July 2013
				BR	112013013862	A2	13 September 2016
				US	8973657	B2	10 March 2015
				AU	2011339004	A1	11 July 2013
				EP	2649275	A1	16 October 2013
				US	2013264053	A1	10 October 2013
				US	8474533	B2	02 July 2013

A. 主题的分类 E21B 49/00(2006.01)i; G01N 23/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E21B; G01N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用)) CNABS, DWPI, CNKI, VEN, CNTXT:井下, 岩屑, 岩样, 取样, 提取, 砂样, 采样, 采集, 收集, 标记, 标识, 放射, well, debris, sign, sampl+, mark+, symbol, gather+, indentify		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 201090210 Y (四川石油管理局地质勘探开发研究院) 2008年 7月 23日 (2008 - 07 - 23) 说明书3-4页, 图1	1-10
A	CN 1789656 A (普拉德研究及开发股份有限公司) 2006年 6月 21日 (2006 - 06 - 21) 全文	1-10
A	CN 103927547 A (中国海洋石油总公司等) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-10
A	CN 1056553 A (H B 寇莱特) 1991年 11月 27日 (1991 - 11 - 27) 全文	1-10
A	US 2017074080 A1 (PETERSON RONALD G等) 2017年 3月 16日 (2017 - 03 - 16) 全文	1-10
A	US 5358057 A (U S ARMY CORPS OF ENGINEERS AS) 1994年 10月 25日 (1994 - 10 - 25) 全文	1-10
A	WO 2012078204 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERV INC等) 2012年 6月 14日 (2012 - 06 - 14) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	
2018年 11月 11日	2018年 12月 4日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	刘琼 电话号码 86-010-62084154	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/098529

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	201090210	Y	2008年 7月 23日	无			
CN	1789656	A	2006年 6月 21日	US	7293715	B2	2007年 11月 13日
				SA	2431	B1	2010年 6月 13日
				NO	335822	B1	2015年 2月 23日
				MY	139365	A	2009年 9月 30日
				GB	2421337	A	2006年 6月 21日
				RU	2399952	C2	2010年 9月 20日
				US	2006131376	A1	2006年 6月 22日
				RU	2005139361	A	2007年 6月 20日
				NO	20055464	A	2006年 6月 19日
				BR	PI0505482	A	2007年 7月 17日
				CA	2528393	A1	2006年 6月 16日
				FR	2879790	A1	2006年 6月 23日
				DE	102005060009	A1	2006年 6月 22日
				GB	0523479	D0	2005年 12月 28日
				AU	2005234632	A1	2006年 7月 6日
CN	103927547	A	2014年 7月 16日	无			
CN	1056553	A	1991年 11月 27日	AU	7796591	A	1991年 11月 27日
				WO	9117339	A1	1991年 11月 14日
US	2017074080	A1	2017年 3月 16日	US	2015322755	A1	2015年 11月 12日
				AR	100964	A1	2016年 11月 16日
				CA	2943898	C	2018年 5月 1日
				WO	2015171797	A1	2015年 11月 12日
				EP	3140547	A1	2017年 3月 15日
				US	9689251	B2	2017年 6月 27日
				CA	2997092	A1	2015年 11月 12日
				MX	2016013205	A	2017年 1月 26日
				AU	2015256007	B2	2018年 4月 19日
				EA	201692247	A1	2017年 3月 31日
US	5358057	A	1994年 10月 25日	无			
WO	2012078204	A1	2012年 6月 14日	MY	165782	A	2018年 4月 25日
				SG	190851	A1	2013年 7月 31日
				BR	112013013862	A2	2016年 9月 13日
				US	8973657	B2	2015年 3月 10日
				AU	2011339004	A1	2013年 7月 11日
				EP	2649275	A1	2013年 10月 16日
				US	2013264053	A1	2013年 10月 10日
				US	8474533	B2	2013年 7月 2日