

(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
2015 年 3 月 26 日 (26.03.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/039346 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21B 43/119 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/083992
- (22) 国际申请日: 2013 年 9 月 23 日 (23.09.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 中国石油天然气股份有限公司 (PETROCHINA COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。
- (72) 发明人: 吴志勇 (WU, Zhiyong); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 张建军 (ZHANG, Jianjun); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 韩宗正 (HAN, Zongzheng); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 丁晓 (DING, Xiao); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 孟雪 (MENG, Xue); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 尹剑峰 (YIN, Jianfeng); 中国北京市西城区六铺炕街六号

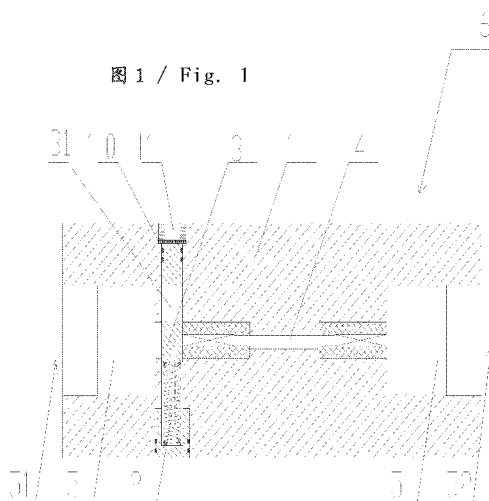
316 室, Beijing 100724 (CN)。 罗鹏飞 (LUO, Pengfei); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 杨晓强 (YANG, Xiaoqiang); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 李玮 (LI, Wei); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 孙厚利 (SUN, Houli); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 仲景儒 (ZHONG, Jingru); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 吕民 (LV, Min); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 蔡玉川 (CAI, Yuchuan); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 刘影 (LIU, Ying); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 侯庆军 (HOU, Qingjun); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 方文 (FANG, Wen); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 隋悦 (SUI, Yue); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 孟庆菊 (MENG, Qingju); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 付宁 (FU, Ning); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 张军

[见续页]

(54) Title: DETONATION SAFETY DEVICE

(54) 发明名称: 起爆安全装置

图 1 / Fig. 1



(57) Abstract: A detonation safety device is provided, the detonation safety device comprises a perforation detonation safety device body (1); an explosion-transferring channel (5) which is arranged in the perforation detonation safety device body (1); an anti-explosion piston (3) which is movably arranged in the perforation detonation safety device body (1) and switches make and break of the explosion-transferring channel (5); and an elastic device (2) which is arranged in the perforation detonation safety device body (1) and is connected to the anti-explosion piston (3); the moving direction of the anti-explosion piston (3) is different from the direction of the explosion-transferring channel (5). The device replaces safety interlayer guns used in the traditional oil pipe transferring perforation process, and it has a simple construction, a lower perforation cost, a high safety coefficient, and a greater effective rate of on-site construction.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/039346 A1



(ZHANG, Jun); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。陈楠 (CHEN, Nan); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。邵恒玉 (SHAO, Hengyu); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。袁博 (YUAN, Bo); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。张鑫 (ZHANG, Xin); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,

JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, 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, 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))。

一种起爆安全装置, 所述起爆安全装置包括: 射孔起爆安全装置本体 (1); 传爆通路 (5), 设置在所述射孔起爆安全装置本体 (1) 中; 防爆活塞 (3), 能移动的设置在所述射孔起爆安全装置本体 (1) 中, 切换所述传爆通路 (5) 的通断; 弹性装置 (2), 设置在所述射孔起爆安全装置本体 (1) 中, 并且连接所述防爆活塞 (3); 所述防爆活塞 (3) 的移动方向与所述传爆通路 (5) 的方向不相同。该装置代替了传统油管输送射孔工艺中所使用的安全夹层枪, 其施工简单, 节约射孔成本, 安全系数高, 现场施工有效率高。

起爆安全装置

技术领域

5 本发明涉及一种起爆安全装置，应用于射孔现场施工过程中，防止起爆器意外发火时射孔弹爆炸对井口操作人员造成伤害。

背景技术

10 在现场施工中，当复合射孔防砂枪连接起爆器时，防砂射孔管柱即进入起爆工作状态。传统的油管输送射孔工艺是在起爆器与射孔枪之间加入一段安全夹层枪以防止起爆器意外发火时射孔弹爆炸对井口操作人员造成伤害，但如果起爆器意外发火时，即使有安全夹层枪的保护，仍存在一定的爆轰波和噪声的伤害，对井口操作人员仍有一定的影响和威胁。。虽然安全夹层枪使得井口操作人员与射孔枪的距离增加了（安全夹层枪的长度至少为 5、6 米左右才能起到有效的安全作用），但是仍然不能防止起爆器意外发火而导致的射孔弹爆炸，不能防止在设定的时间和地点之外的射孔弹爆炸。这种在设定的时间和地点之外的射孔弹爆炸会损坏井下设施，安全系数低。

15 另外，由于安全夹层枪还要设置连接起爆器和复合射孔防砂枪的导爆索，安全夹层枪中的导爆索的长度也为 5 或 6 米，安全夹层枪要将起爆器的起爆传到射孔枪，至少也要经过这 5、6 米长的导爆索或导火索，由于导爆索越长，导爆的成功率越低，所以，
20 传统的安全夹层枪还会导致导爆成功率低的问题。

发明内容

25 本发明提供一种起爆安全装置，目的是解决现有技术不能防止在设定的时间和地点之外的射孔弹爆炸的问题。本发明的目的是实现既能在井下可靠传爆，又能消除下井过程中的安全隐患，保障井场施工人员及设备的安全。

 为此，本发明提出一种起爆安全装置，所述起爆安全装置包括：射孔起爆安全装置本体；传爆通路，设置在所述射孔起爆安全装置本体中；防爆活塞，能平移的设置在所述射孔起爆安全装置本体中，切换所述传爆通路的通断；并且，所述防爆活塞上设有防止所述防爆活塞在所述射孔起爆安全装置本体中翻转的限位结构；弹性装置，设置在

所述射孔起爆安全装置本体中，并且连接所述防爆活塞；所述防爆活塞的移动方向与所述传爆通路的方向不相同。

进一步地，所述射孔起爆安全装置本体中开设有与所述防爆活塞连通的压力平衡孔，所述压力平衡孔延伸到所述射孔起爆安全装置本体的外表面。

5 进一步地，所述压力平衡孔与弹性装置分别位于所述防爆活塞的两端。

进一步地，所述压力平衡孔上设有防砂筛网。

进一步地，所述弹性装置为压缩弹簧，所述压缩弹簧抵压在防爆活塞的端部，所述传爆通路的第一端连接起爆器，所述起爆安全装置还包括：传爆组件，设置在所述传爆通路中；所述防爆活塞位于所述起爆器与所述传爆组件之间。

10 进一步地，所述防爆活塞的移动方向与所述传爆通路的方向相互垂直。

进一步地，沿垂直所述防爆活塞的移动方向，所述防爆活塞中设有通孔，所述通孔为长条形，在垂直所述传爆通路的截面上，所述通孔沿所述防爆活塞的移动方向的长度大于所述通孔的宽度。

进一步地，所述射孔起爆安全装置本体中设有防爆活塞的活动空间，所述防爆活塞设置在所述防爆活塞的活动空间中，所述防爆活塞的活动空间为扁平的空腔，所述防爆活塞为扁平的，所述防止防爆活塞翻转的限位结构包括：防爆活塞的第一限位面和防爆活塞的第二限位面，所述第一限位面和所述第二限位面相互平行并且均为平面。

进一步地，所述起爆安全装置的第一端连接起爆器，所述起爆器连接筛管，所述起爆安全装置的第二端连接复合射孔防砂枪。

20 进一步地，所述射孔起爆安全装置本体的长度为不超过 0.5 米。

本发明利用弹性装置的预应力，在不起爆时，使防爆活塞断开传爆通路，避免外界因素引起意外传爆。当该装置在地面时，由于无外界压力，防爆活塞将传爆通路堵塞，此时即便有外力作用使防砂起爆器意外发火，也不会引发射孔弹爆炸，保障井场操作人员的安全。当射孔起爆安全装置下至井下液面 500m 约 5MPa 以下时，防爆活塞克服弹簧预应力产生位移，使传爆通路打开，在起爆器发火后，产生的爆轰引发传爆序列及射孔弹。如果起爆器拒爆，带有起爆安全装置的管串提至井下液面 500m 约 5MPa 以上时，防爆活塞被弹簧预应力推动，产生位移，使传爆通路堵断，即使起爆器意外发火，产生的爆轰被隔爆活塞阻断，无法引爆。

本发明代替了传统油管输送射孔工艺中所使用的安全夹层枪，现有技术的安全夹层枪只是起到增加操作人员与复合射孔防砂枪的安全距离，不能阻止复合射孔防砂枪因为

起爆器的意外引爆而发生的爆炸（射孔），不能保证井下设施的安全，而本申请则可以阻止复合射孔防砂枪的意外爆炸，既可以保证人员安全，还可以保证复合射孔防砂枪在不该爆炸的时候的爆炸（射孔），保证井下设施的安全。

由于起爆安全装置属于开关式控制装置，或者说起爆安全装置形成导爆的开关，这样，起爆安全装置无需很长，例如在 0.5 米之内，本发明较现有技术的安全夹层枪，结构紧凑，能够将整个导爆管柱（包括 1 米左右长的筛管、0.3 米左右的起爆器和 6 米左右的安全夹层枪）减少 5 米左右，变为整个管柱（包括 1 米左右长的筛管、0.3 米左右的起爆器和 0.5 米左右的射孔起爆安全装置）的长度仅为 2 米以内，安装 0.5 米的起爆安全装置比安装 6 米长的夹层枪方便多了，方便运输，可以实现现场一个人安装，其施工简单，节约射孔成本（0.5 米的起爆安全装置比 6 米长的安全夹层枪制造成本低），安全系数高，现场施工有效率高。

另外，本发明无需设置较长的隔爆距离，因而减少了导爆索的长度，导爆索（位于传爆组件中）由 5、6 米减少至 0.2 至 0.3 米的范围内，解决了传统的安全夹层枪导爆成功率低的问题，将导爆的成功率提高了 20 至 30 倍。该装置满足油井射孔防砂的安全需求，既能在井下可靠传爆，又能消除下井过程中的安全隐患，保障井场施工人员及设备的安全。

附图说明

本发明所采用的具体实施例，将由以下的实施例及附图作进一步的说明，其中：

图 1 为本发明实施例的起爆安全装置的内部结构示意图，其中，防爆活塞断开传爆通路；

图 2 为本发明实施例的起爆安全装置的内部结构示意图，其中，防爆活塞接通传爆通路；

图 3 为本发明实施例的起爆安全装置与起爆器和复合射孔防砂枪的连接结构；

图 4 为本发明实施例的防爆活塞的主视结构；

图 5 为本发明实施例的防爆活塞的侧视结构；

图 6 为本发明实施例的防爆活塞的俯视结构。

附图标号说明：

1 射孔起爆安全装置本体 2 弹性装置 3 防爆活塞 4 传爆组件 5 传爆通路
6 起爆安全装置 7 起爆器 8 筛管 9 射孔枪（或复合射孔防砂枪）11 压力平衡孔

13 防爆活塞的活动空间 30 防爆活塞的壁体 31 通孔 34 弹簧的支持台 36 防爆活塞的杆体 381、第一限位面 382、第二限位面 51 传爆通路的第一端 52 传爆通路的第二端 110 防砂筛网

具体实施方式

5 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明。

如图 1 所示，根据本发明实施例的一种起爆安全装置包括：射孔起爆安全装置本体 1；传爆通路 5，设置在所述射孔起爆安全装置本体 1 中；如图 3，所述传爆通路 5 的第一端 51 连接起爆器 7，起爆器 7 用于发火；传爆组件 4，其中间的部分是导爆索，两端的内部是传爆管，传爆管外面的是固定胶塞，传爆组件 4 设置在所述传爆通路中，用于
10 将起爆器的发火传到复合射孔防砂枪或射孔枪 9；防爆活塞 3，能平移的设置在所述射孔起爆安全装置本体中，例如，设置在防爆活塞的活动空间 13 中，（防爆活塞的活动空间 13 例如为设置在射孔起爆安全装置本体 1 中的空腔或通道或孔）切换所述传爆通路的通断，形成传爆的开关，起到控制开关的作用；弹性装置 2，设置在所述射孔起爆安全装置本体 1 中，并且连接所述防爆活塞 3；所述防爆活塞 3 的移动方向与所述传爆
15 通路的方向不相同（即不平行、也不相反）。

其中，射孔起爆安全装置本体 1 可以为圆筒状，具有内部腔体，以容纳传爆通路、防爆活塞 3 和弹性装置 2。防爆活塞 3 是通过弹性装置的预应力与起爆时所需的工作条件下，防爆活塞 3 所受的外力（来自射孔起爆安全装置本体以外，例如为井下压力）的两方面力量综合的作用下，进行移动的。当弹性装置的预应力大于起爆时所需的工作条
20 件下防爆活塞 3 所受的外力，防爆活塞则会断开传爆通路，避免外界因素引起意外传爆；当起爆时所需的工作条件下防爆活塞 3 所受的外力大于弹性装置的预应力，防爆活塞则会驱使弹性装置位置变化，导通传爆通路，使起爆产生的爆轰引发传爆序列及射孔弹的工作。

本发明利用弹性装置的预应力，在不起爆时，使防爆活塞断开传爆通路，避免外界
25 因素引起意外传爆。当该装置在地面时，由于无外界压力，防爆活塞将传爆通路堵塞，此时即便有外力作用使防砂起爆器意外发火，也不会引发射孔弹，保障井场操作人员的安全。当射孔起爆安全装置下至井下液面时，防爆活塞克服弹簧预应力产生位移，使传爆通路打开，在起爆器发火后，产生的爆轰引发传爆序列及射孔弹工作。如果起爆器拒爆，带有起爆安全装置的管串提至起来时，防爆活塞被弹簧预应力推动，产生位移，使
30 传爆通路堵断，即使起爆器意外发火，产生的爆轰被隔爆活塞阻断，无法引爆。

为了防止防爆活塞 3 在所述射孔起爆安全装置本体 1 中翻转，本发明设置了限位结构，以避免因防爆活塞 3 的翻转所带来的影响传爆通路的导通面积的情况。例如，防爆活塞通过通孔 31 导通传爆通路。如果防爆活塞 3 在安装或下入到井下的过程中发生转动，会导致通孔 31 不能正对着传爆通路，影响传爆性能。所以本发明实施例中，把
5 防爆活塞设计成扁平形，截面为椭圆的柱体，用自身的结构消除了旋转的可能。

如图 6，所述防爆活塞的活动空间 13 为扁平的空腔，所述防爆活塞 3 也为扁平的，所述防止防爆活塞翻转的限位结构包括：防爆活塞的第一限位面 381 和防爆活塞的第二限位面 382，所述第一限位面 381 和所述第二限位面 382 相互平行并且均为平面，这样，
10 防爆活塞 3 通过第一限位面 381 和所述第二限位面 382 的限位，并且受防爆活塞的活动空间 13 的扁平形状的限位，防爆活塞 3 只能在射孔起爆安全装置本体 1 中平移或滑动，不能转动，这样的限位方式加工简单，不影响滑动。

传爆组件 4，为杆状或管状或柱状，其中间的部分是导爆索，两端的内部是传爆管，传爆管外面的是固定胶塞。

固定胶塞：起到减震和固定的作用，防止传爆组件在使用中，因为震动或者别的原因，导致传爆管不居中，上下滑动，影响传爆性能。
15

传爆管：传爆管装有耐高温的高感度传爆药，例如，传爆管装有比上节导爆索灵敏度更高的传爆药或传爆管装有比上节导爆索更灵敏的高感度传爆药，接受上节导爆索传递来的爆轰波，并在该处（传爆管中）有放大作用，可解决装配空位对爆轰波的衰减，使下节导爆索正常引爆。

20 由于在传爆通路中加入的防爆活塞，增加了传爆间距，爆炸能量在传递过程中，能量损耗增大，为了克服上述困难，所以本发明在设计起爆安全装置时考虑引入了传爆管，从而解决了上述难题。

进一步地，所述弹性装置 2 为压缩弹簧，所述压缩弹簧抵压在防爆活塞的端部。如图 4、图 5 和图 6 所示，压缩弹簧套设在防爆活塞的杆体 36 上，防爆活塞 3 还具有弹簧的支持台 34，弹簧的支持台 34 与防爆活塞的杆体 36 连接形成弹簧座，支撑压缩弹簧。
25 这样，结构简单，性能稳定，成本低，安全系数高。本发明中，防爆活塞的默认状态是断开传爆通路，采用压缩弹簧能够使防爆活塞稳定的断开传爆通路，相对于其他弹性装置，压缩弹簧性能更稳定，使用寿命更长，而且压缩弹簧还有减震作用，能够在井下操作的过程中，缓冲收到的冲击，不会因意外碰撞而导致射孔弹爆炸。

30 进一步地，如图 1 和图 2，所述防爆活塞 3 的移动方向与所述传爆通路的方向相互

垂直。这样，防爆活塞 3 能够以最快捷的路径切换传爆通路的通断。由于采用这种快捷方式的隔爆，所述射孔起爆安全装置本体的长度 L 为不超过 0.5 米，其中，通孔 31 的轴向长度（沿传爆通路 5 方向的长度，或者为通孔 31 的深度）为 0.03 米以内，例如为 0.02 米、0.025 米或 0.015 米（优选的数值为：通孔 31 的轴向长度为 0.015 米，纵向高度为 0.007 米）。

为在有效距离内能够接受起爆器的爆轰，传爆组件 4 的长度（沿传爆通路 5 方向的长度）为 0.4 米以内，例如为 0.2 至 0.3 米（可以选择 0.3 米或 0.3 米），减少了导爆索的长度，提高了导爆的成功率，使得整体结构紧凑，便于井下操作。

进一步地，如图 1 和图 2，所述射孔起爆安全装置本体 1 中开设有与所述防爆活塞 10 连通的压力平衡孔 11，所述压力平衡孔 11 延伸到所述射孔起爆安全装置本体的外表面。压力平衡孔例如为通孔，直接与防爆活塞 3 连通，直接将井下压力体现在防爆活塞 3 上。

通过压力平衡孔，可以利用井下压力的变化，来实现对防爆活塞 3 位置的控制，这样，充分利用了自然力，无需人工刻意施加机械力或驱动力，在达到起爆时所需的工作条件下，防爆活塞 3 会自动导通传爆通路，这时已处于井下的工作状态，不会对井场施 15 工人员及设备的安全造成威胁。

进一步地，如图 1 和图 2，所述压力平衡孔 11 与弹性装置 2 分别位于所述防爆活塞 3 的两端。使防爆活塞 3 分别在两端受不同方向的力，这样，结构紧凑，布置均匀合理，不影响射孔起爆安全装置本体 1 的强度，不会影响位于射孔起爆安全装置本体 1 中的传爆组件、起爆器的性能。

进一步地，所述压力平衡孔 11 上设有防砂筛网 110，防止砂粒进入压力平衡孔 11 20 中影响防爆活塞 3 的受力，例如防止砂粒进入到与压力平衡孔 11 连通的防爆活塞的活动空间 13 中。防爆活塞的活动空间 13 位于安全装置本体 1 中并与压力平衡孔 11 连通。防爆活塞靠近压力平衡孔的那端由反扣螺母限位，反扣螺母的上下两端至少有一面焊接有一层防砂筛网，图 1 和图 2 中，防砂筛网 110 位于防爆活塞的活动空间 13（防爆活塞 25 的活动空间 13 为空腔或空槽结构）的顶端或者防砂筛网 110 位于压力平衡孔 11 的底端。

进一步地，如图 1 和图 2，沿垂直所述防爆活塞的移动方向，所述防爆活塞中设有通孔 31。也就是说，防爆活塞通过该通孔导通传爆通路，这样，传爆通路不会对防爆活塞两端的压力平衡孔和压缩弹簧产生破坏。防爆活塞 3 为具有内部通孔的阶梯轴形状，便于加工和安装。防爆活塞 3 的通孔 31 设置在防爆活塞 3 的壁体 30 中。

30 如图 4、图 5 和图 6 所示，所述通孔 31 为长条形，例如为椭圆形，（底面为椭圆的

柱体形孔) 在垂直所述传爆通路的截面上, 所述通孔 31 沿所述防爆活塞的移动方向的长度 K 大于所述通孔的宽度 W , 例如长宽比例为 2:1。防爆活塞在保证处理异常情况, 实现阻爆的条件下, 还得实现正常传爆, 相对于圆形的传爆通路, 防爆活塞的通孔 31 为长条形(底面为椭圆形) 是为了增大传爆面积, 爆炸能量损耗少, 保证传爆能力, 提高了传爆性能。这样, 能够在满足井下压力的条件下充分实现导爆的功能, 即使通孔 31 没有对正起爆器, 或者通孔 31 与起爆器错位, 只要通孔 31 使传爆通路 5 连通, 都会成功的导爆。

进一步地, 所述弹性装置的预应力数值为 5MPa。也就是, 在井下液面 500m (压力大约 5MPa) 以下时, 防爆活塞克服弹簧预应力产生位移, 使传爆通路畅通, 这为地面的安全提供了充足的保证。

以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式, 并非用以限定本发明的范围。为本发明的各组成部分在不冲突的条件下可以相互组合, 任何本领域的技术人员, 在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改, 均应属于本发明保护的范围。

权利要求书

1、一种起爆安全装置，其特征在于，所述起爆安全装置包括：

射孔起爆安全装置本体；

5 传爆通路，设置在所述射孔起爆安全装置本体中；

防爆活塞，能平移的设置在所述射孔起爆安全装置本体中，切换所述传爆通路的通断；并且，所述防爆活塞上设有防止所述防爆活塞在所述射孔起爆安全装置本体中翻转的限位结构；

弹性装置，设置在所述射孔起爆安全装置本体中，并且连接所述防爆活塞；

10 所述防爆活塞的移动方向与所述传爆通路的方向不相同。

2、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述射孔起爆安全装置本体中开设有与所述防爆活塞连通的压力平衡孔，所述压力平衡孔延伸到所述射孔起爆安全装置本体的外表面。

3、如权利要求 2 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述压力平衡孔与弹性装置
15 分别位于所述防爆活塞的两端。

4、如权利要求 3 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述压力平衡孔上设有防砂筛网。

5、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述弹性装置为压缩弹簧，所述压缩弹簧抵压在防爆活塞的端部，所述传爆通路的第一端连接起爆器，所述起爆安
20 全装置还包括：传爆组件，设置在所述传爆通路中；所述防爆活塞位于所述起爆器与所述传爆组件之间。

6、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述防爆活塞的移动方向与所述传爆通路的方向相互垂直。

7、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，沿垂直所述防爆活塞的移动
25 方向，所述防爆活塞中设有通孔，所述通孔为长条形，在垂直所述传爆通路的截面上，所述通孔沿所述防爆活塞的移动方向的长度大于所述通孔的宽度。

8、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述射孔起爆安全装置本体中设有防爆活塞的活动空间，所述防爆活塞设置在所述防爆活塞的活动空间中，所述防爆活塞的活动空间为扁平的空腔，所述防爆活塞为扁平的，所述防止防爆活塞翻转的限

位结构包括：防爆活塞的第一限位面和防爆活塞的第二限位面，所述第一限位面和所述第二限位面相互平行并且均为平面。

9、如权利要求 5 所述的起爆安全装置，其特征在于，起爆安全装置的第一端连接起爆器，所述起爆器连接筛管，起爆安全装置的第二端连接复合射孔防砂枪。

5 10、如权利要求 1 所述的起爆安全装置，其特征在于，所述射孔起爆安全装置本体的长度为不超过 0.5 米。

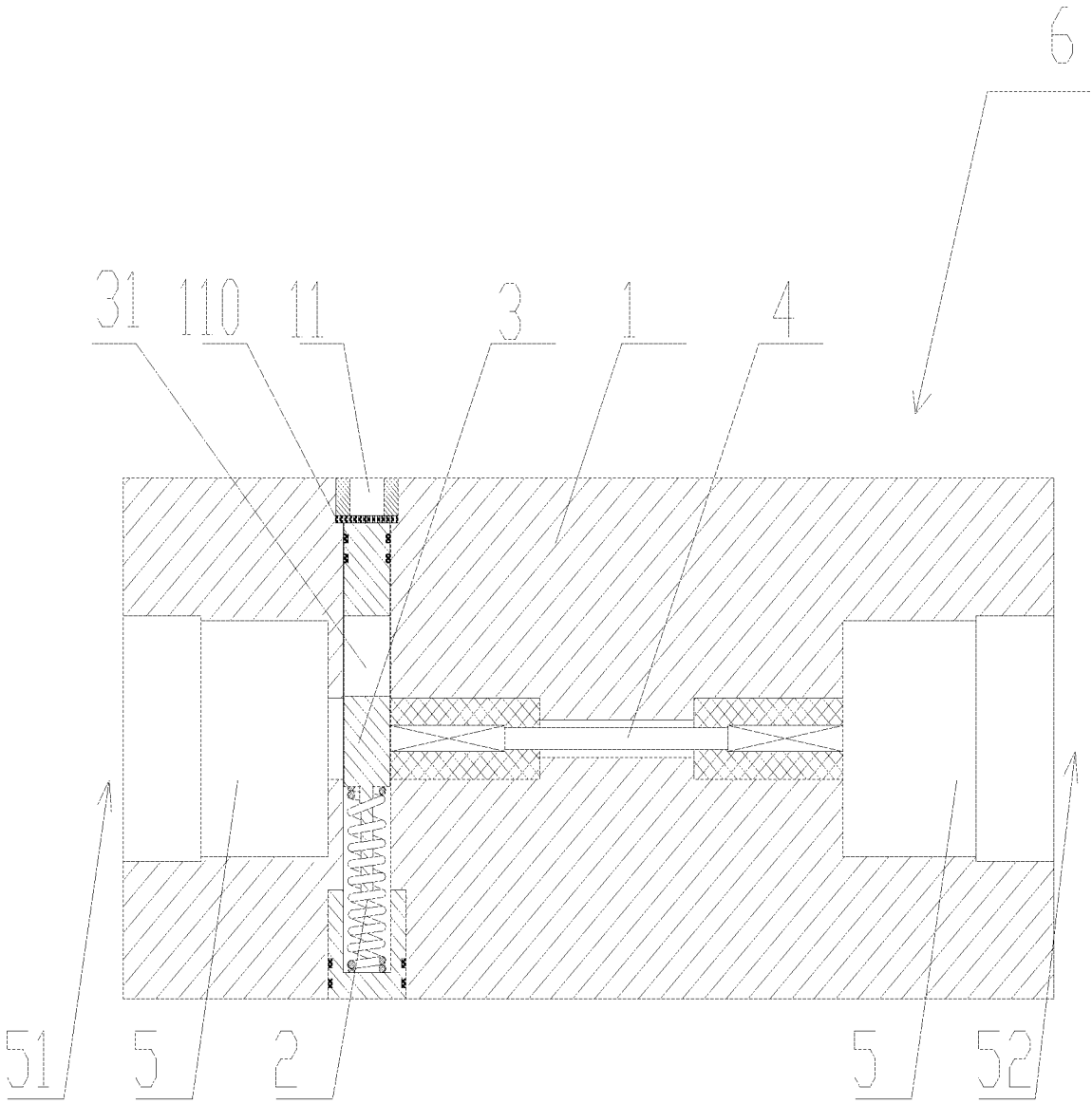


图 1

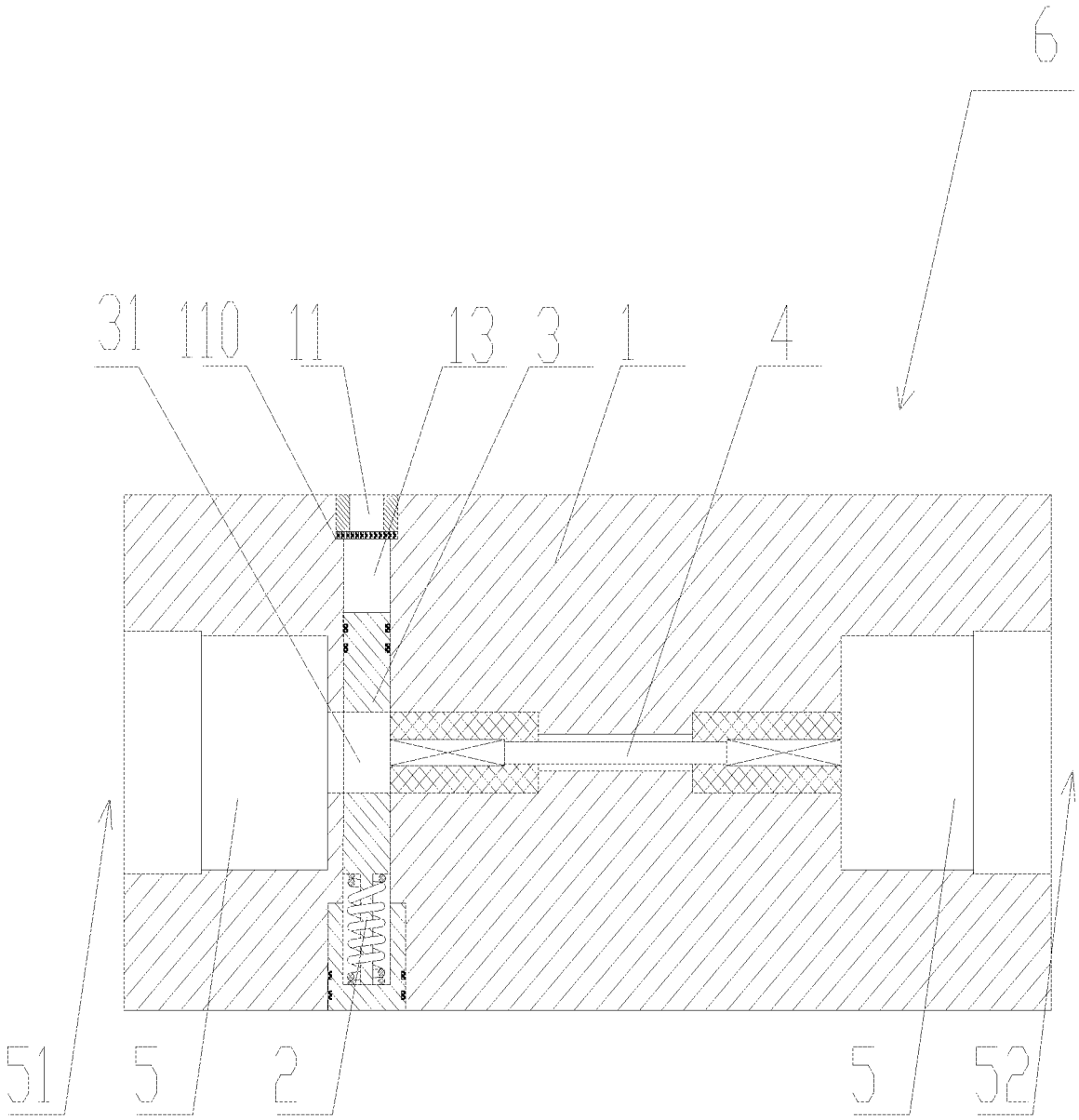


图 2

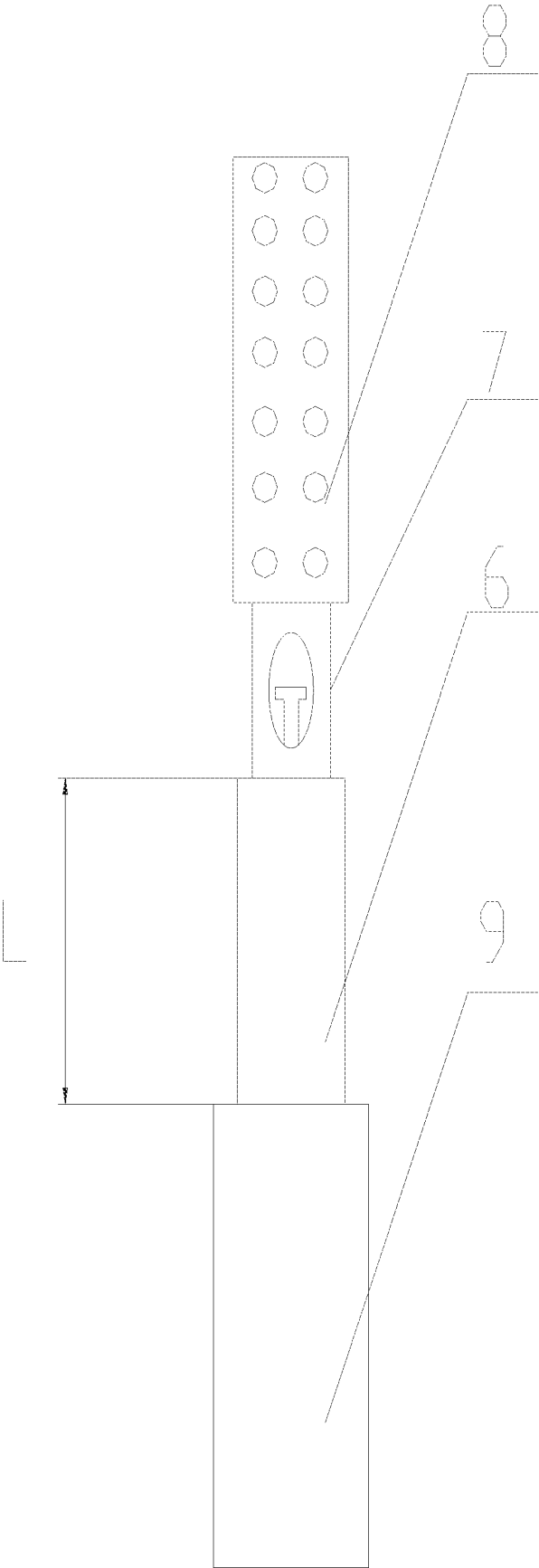


图 3

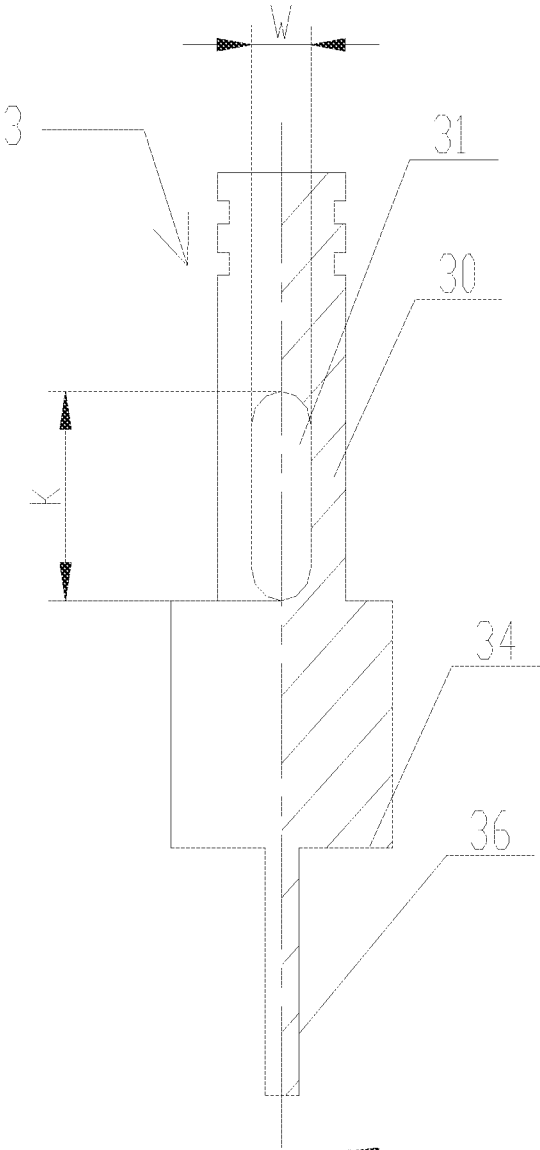


图 4

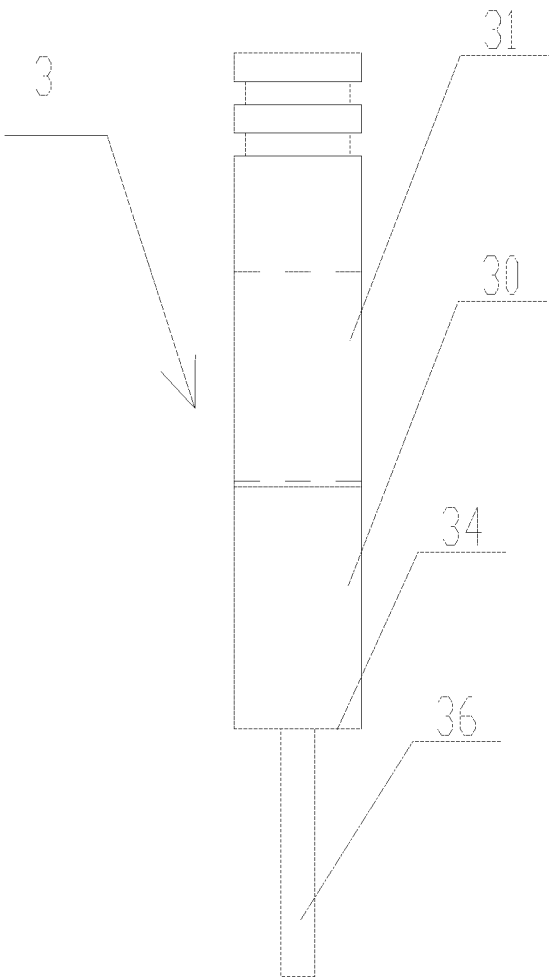


图 5

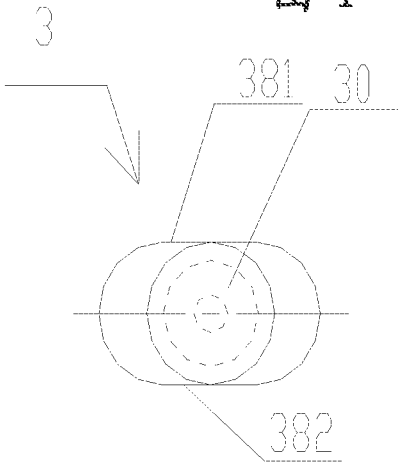


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/083992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 43/119 (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

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)

CJFD; CNTXT; CNABS; TWTXT; VEN: perforating gun, China National Petroleum Corp, plunger?, piston?, securit???, stopcock?, spacer, safe??, detonate, initiation, interlayer, mezzanine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5165489 A (LANGSTON THOMAS J) 24 November 1992 (24.11.1992) description, pages 1-3, and figures 1-4	1-7, 9-10
Y	US 5165489 A (LANGSTON THOMAS J) 24 November 1992 (24.11.1992) description, pages 1-3, and figures 1-4	8
Y	CN 2244095 Y (LONGGING CO SHENGLI PETROLEUM) 01 January 1997(01.01.1997) description, page 2	8
A	CN 101575965 A (XI'AN MODERN CHEM RES INST) 11 November 2009 (11.11.2009)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&”document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 10 June 2014	Date of mailing of the international search report 30 June 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Jing Telephone No. (86-10) 62085604

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2013/083992

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	the whole document US 4967048 A (LANGSTON THOMAS J) 30 October 1990(30.10.1990)	1-10
A	the whole document US 5237136 A (LANGSTON THOMAS J) 17 August 1993(17.08.1993)	1-10
	the whole document	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/083992

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 5165489 A	24 November 1992	None	
CN 2244095 Y	01 January 1997	None	
CN 101575965 A	11 November 2009	CN 101575965 B	19 September 2012
US 4967048 A	30 October 1990	None	
US 5237136 A	17 August 1993	None	

A. 主题的分类		
E21B 43/119(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		
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))		
CJFD;CNTXT;CNABS;TWTXT;VEN:perforating gun, 中国石油天然气股份有限公司, plunger?, 夹层枪, 安全夹层枪, 活塞, piston?, securit???, stopcock?, spacer, safe??, 起爆安全, 射孔, interlayer, mezzanine		
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
X	US 5165489 A (LANGSTON THOMAS J) 1992年 11月 24日 (1992 - 11 - 24) 说明书第1-3页及附图1-4	1-7, 9-10
Y	US 5165489 A (LANGSTON THOMAS J) 1992年 11月 24日 (1992 - 11 - 24) 说明书第1-3页及附图1-4	8
Y	CN 2244095 Y (胜利石油管理局测井公司) 1997年 1月 01日 (1997 - 01 - 01) 说明书第2页	8
A	CN 101575965 A (西安近代化学研究所) 2009年 11月 11日 (2009 - 11 - 11) 全文	1-10
A	US 4967048 A (LANGSTON THOMAS J) 1990年 10月 30日 (1990 - 10 - 30) 全文	1-10
A	US 5237136 A (LANGSTON THOMAS J) 1993年 8月 17日 (1993 - 08 - 17) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 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
2014年 6月 10日		2014年 6月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		张静
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62085604

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/083992

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)
US	5165489A	1992年 11月 24日	无	
CN	2244095Y	1997年 1月 01日	无	
CN	101575965A	2009年 11月 11日	CN 101575965B	2012年 9月 19日
US	4967048A	1990年 10月 30日	无	
US	5237136A	1993年 8月 17日	无	