

# (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  
2018 年 4 月 19 日 (19.04.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/068508 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01R 31/00** (2006.01) **G01R 31/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/084216
- (22) 国际申请日: 2017 年 5 月 12 日 (12.05.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610899206.1 2016 年 10 月 14 日 (14.10.2016) CN
- (71) 申请人: 广州视源电子科技有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (72) 发明人: 高平东 (GAO, Pingdong); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。

- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FAULT DIAGNOSIS OF BLOOD OXYGEN PROBE

(54) 发明名称: 一种血氧探头故障诊断方法及装置

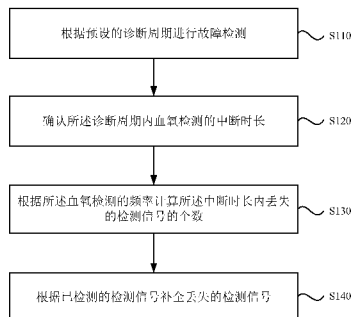


图 2

- S110 Perform a fault detection according to a preset diagnosis cycle
- S120 Determine an interrupt duration of a blood oxygen detection within the diagnosis cycle
- S130 Calculate, according to the frequency of the blood oxygen detection, the number of detection signals lost within the interrupt duration
- S140 Complement the lost detection signals according to detected detection signals

(57) Abstract: A method and a device for fault diagnosis of a blood oxygen probe, the method comprising: performing a fault detection according to a preset diagnosis cycle (S110); determining an interrupt duration of a blood oxygen detection within the diagnosis cycle (S120); calculating, according to the frequency of the blood oxygen detection, the number of detection signals lost within the interrupt duration (S130); and complementing the lost detection signals according to detected detection signals (S140). The method and device for fault diagnosis of a blood oxygen probe can ensure, under the condition of maintaining an original fault detection of a probe, the completion of detection signals of a blood oxygen detection.

(57) 摘要: 一种血氧探头故障诊断方法及装置, 该方法包括: 根据预设的诊断周期进行故障检测 (S110); 确认诊断周期内血氧检测的中断时长 (S120); 根据血氧检测的频率计算中断时长内丢失的检测信号的个数 (S130); 根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号 (S140)。这种血氧探头故障诊断方法及装置, 能够在维持原有的探头故障检测的情况下, 保证血氧检测的检测信号完整。

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))。

## 一种血氧探头故障诊断及装置

### 技术领域

本发明实施例涉及一种故障诊断技术，尤其涉及一种血氧探头故障诊断及装置。

### 背景技术

在血氧测量期间，血氧探头会因为信号线的短路、断路而造成一些故障带来伤害患者或测出错误的结果。如发光二极管因短路持续发光发热而烧伤患者；接收不到正确的血氧信号而计算出错误的结果而误报警等。

在血氧测量期间为了快速发现血氧探头故障，避免血氧测量错误或伤害患者而照成以外。

目前采用的方法为：

1，使用独立的血氧探头故障硬件电路，该方法可以实现实时诊断故障，但是使用了独立的硬件电路，成本高，体积增大。

2，根据在探头故障时，接收到的信号会有一个比较大的变化。因此使用接收信号中的红光信号，红外光信号，和环境噪声信号的阈值进行判断是否有探头故障。该方法，实现成本低，不需增加额外的电路，但是由于阈值的设置不确定性和环境干扰的多变形，精度不准，经常误报。

3，使用血氧信号采集与探头故障诊断分时复用的硬件(如 TI 的 AFE4403 血氧模拟前端芯片，血氧信号采集与探头故障诊断不能同时工作)。探头故障诊断需要一个固有的时间才能诊断出结果，并且诊断后的一段时间内采集到的血氧

信号是无效的。在这段诊断时间里无法采集血氧信号而导致血氧测量中断，测量体验很差。如图 1 所示，信号诊断时采集信号的情况，在硬件诊断时长 1 期间内无法进行信号采集。无效时长 2（诊断后信号恢复时间）内采集信号偏离正确的信号，为无效信号。因此，中断时长 3 期间内不能采集到有效的血氧信号，导致血氧测量中断，丢失血氧检测的检测信号。

## 发明内容

本发明实施例提供一种血氧探头故障诊断方法及装置，能够在维持原有的探头故障检测的情况下，保证血氧检测的检测信号完整。

第一方面，本发明实施例提供了一种血氧探头故障诊断方法，其特征在于，包括：

根据预设的诊断周期进行故障检测；

确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；

根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；

根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

进一步的，所述确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长，包括：

获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长；

根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

进一步的，所述根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号，包括：

获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；

获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；

根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。

进一步的，所述根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号，具体为：

根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。

进一步的，所述诊断周期为  $T$  秒， $3 \leq T \leq 10$ 。

第二方面，本发明实施例还提供了一种血氧探头故障诊断装置，该装置包括：

故障诊断模块，用于根据预设的诊断周期进行故障检测；

中断时长确认模块，用于确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；

信号个数计算模块，用于根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；

信号补全模块，用于根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

进一步的，所述中断时长确认模块，具体用于：

获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长；

根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

进一步的，所述信号补全模块，包括：

第一检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；

第二检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；

检测信号补全单元，用于根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。

进一步的，所述检测信号补全单元，具体用于：

根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。

进一步的，所述诊断周期为  $T$  秒， $3 \leq T \leq 10$ 。

本发明通过根据预设的诊断周期进行故障检测；确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。能够在维持原有的探头故障检测的情况下，保证血氧检测的检测信号完整。

## 附图说明

图 1 是现有技术的血氧探头故障诊断时检测信号的示意图；

图 2 是本发明实施例一中的一种血氧探头故障诊断方法的流程图；

图 3 是本发明实施例二中的一种血氧探头故障诊断方法的流程图；

图 4 是本发明实施例二中的一种血氧探头故障诊断方法中检测信号补全后的示意图；

图 5 是本发明实施例二中的一种血氧探头故障诊断方法中检测信号的补全信号的结构图；

图 6 是本发明实施例三中的一种血氧探头故障诊断装置的结构示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需

要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

### 实施例一

图 2 为本发明实施例一提供的一种血氧探头故障诊断方法的流程图，本实施例可适用于血氧探头故障诊断的情况，该方法可以由本发明实施例提供血氧探头故障诊断装置来执行，该装置可采用软件和/或硬件的方式实现，该装置可集成在任何需要故障诊断的血氧探头中，如图 2 所示，该方法具体包括如下步骤：

S110，根据预设的诊断周期进行故障检测。

具体的，所述诊断周期为检测血氧探头故障的诊断周期，也就是说，经过一个诊断周期就开始一次新的故障诊断，而在故障诊断过程中，血氧探头是无法正常进行故障检测的，即：经过一次诊断周期的那一时刻起有一段时间采集不到有效信号。

S120，确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长。

具体的，所述中断时长为血氧检测过程中接收不到信号以及接收到的信号为无效信号的时间，也就是说中断时长采集不到有效信号。

S130，根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数。

其中，所述血氧检测的频率为单位时间内重复检测信号的次数，即：根据血氧检测的频率能够计算出每进行一次信号采集需要的时间。所述丢失的检测信号的个数为诊断期间不能采集的信号个数和诊断结束后修复时间内的无效信号个数。

S140, 根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

具体的, 所述已检测的检测信号为在进行故障检测之前获得的有效信号和进行故障检测之后获得的检测信号, 可以基于指定的若干已检测的检测信号补全丢失的检测信号, 也可以是基于对已检测的检测信号的统计分析后补全丢失的检测信号。

需要说明的是, 在实际检测过程中, 血氧检测的结果形成的曲线并不是初始就得到曲线, 而是按一定频率检测后得到多个检测值, 将检测值对应的点映射并形成光滑的曲线, 所以在实际补全丢失的检测信号时也不是补全曲线, 而是顺序补全多个独立的检测信号。

本实施例的技术方案, 通过根据预设的诊断周期进行故障检测; 确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长; 根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数; 根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。能够在维持原有的探头故障检测的情况下, 保证血氧检测的检测信号完整。

## 实施例二

图 3 为本发明实施例二中的一种血氧探头故障诊断方法的流程示意图, 本实施例以前述实施例一为基础进行优化, 提供了优选的故障诊断方法, 具体是, 所述确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长, 包括: 获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长; 根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

相应的, 本实施例的方法具体包括如下步骤:

S210, 根据预设的诊断周期进行故障检测。

S220, 获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时

长。

其中，所述血氧探头的诊断时长为血氧探头进行故障诊断的时间，所述无效时长为血氧探头进行故障诊断后的修复时间。在修复期间内获取的信号为无效信号。

S230，根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

具体的，所述中断时长包括所述诊断时长和无效时长。

S240，根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数。

S250，根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

具体的，通过获取中断时长，根据血氧检测的频率计算中断时长内丢失信号的个数，对已经检测的有用信号进行处理来补全丢失的检测信号进而实现实时诊断。

在一个具体的例子中，如图4所示，首先设定诊断周期为 $T$ ， $T_1$ 为硬件诊断时长1， $T_2$ 为无效时长2(诊断后信号恢复时间)， $T_3$ 为中断时长3，且 $T_3=T_1+T_2$ ，当诊断周期 $T$ 时间到，记录当前有效信号 $S_1$ ，启动硬件进行故障诊断，经过硬件诊断时长1，诊断时间内获取不到信号，丢掉无效时长2时间段的无效数据，之后采集诊断后的第一个有效信号 $S_2$ ，对中断时长3(诊断无效信号时间窗)时间内的丢失信号进行 $S_1$ 到 $S_2$ 线性插值，补全丢失的信号。等待一下个诊断周期 $T$ ，重复步骤上述步骤。

可选的，所述根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号，包括：获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；

获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；

根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。

可选的，所述根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号，具体为：

根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。

可选的，所述诊断周期为  $T$  秒， $3 \leq T \leq 10$ 。

在一个具体的例子中，如果所述血氧探头为 TI 的 AFE4403 血氧模拟前端芯片，如图 5 所示，设定血氧探头的采集率为 250Hz，每进行一次信号采集时间  $T_s = 1S/250Hz = 4ms$ 。硬件诊断时间每启动一次，实测硬件诊断时长 1 为  $T_1$  等于 6ms，诊断后无效时长 2 为  $T_2$  等于 40ms。

为了尽可能的减少诊断对原始信号的影响，并达到实时诊断的目的，这里诊断周期  $T$  可选为 3--10 秒。

因此通过计算，中断时长 3 为  $T_3$ ，即  $T_3 = T_1 + T_2 = 46ms$ ，归整到整周期。则在中断时长 3 时间内补点个数为  $N=12$  点。

假设诊断前最后有效信号为  $S_1$ ，诊断后第一个有效信号为  $S_2$ 。

则： $S_{补}[n] = (S_2 - S_1) * n / (N + 1)$ ，其中  $n$  取值范围 1 到  $N$ 。最终经过线性插值在中断时长 3 内补全如图 5 所示的 12 个信号，并丢弃在中断时长 3 内采集的无效信号（图中 5 虚线所示）。

本实施例的技术方案，根据检测频率计算中断时长内丢失的检测信号的个数，补全丢失的检测信号。能够在维持原有的探头故障检测的情况下，保证血氧检测的检测信号完整。

### 实施例三

图 6 为本发明实施例三的一种血氧探头故障诊断装置的结构示意图。本实施例可适用于血氧探头故障诊断的情况，该装置可采用软件和/或硬件的方式实现，该装置可集成在任何提供血氧探头故障诊断装置的设备中，如图 6 所示，所述血氧探头故障诊断装置具体包括：故障诊断模块 31、中断时长确认模块 32、信号个数计算模块 33 和信号补全模块 34。

其中，故障诊断模块，用于根据预设的诊断周期进行故障检测；中断时长确认模块，用于确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；信号个数计算模块，用于根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；信号补全模块，用于根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

可选的，所述中断时长确认模块，具体用于：获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长；

根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

可选的，所述信号补全模块，包括：第一检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；

第二检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；

检测信号补全单元，用于根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。

可选的，所述检测信号补全单元，具体用于：

根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。

可选的，所述诊断周期为  $T$  秒， $3 \leq T \leq 10$ 。

本实施例的技术方案，通过根据预设的诊断周期进行故障检测；确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。能够在维持原有的探头故障检测的情况下，保证血氧检测的检测信号完整。

上述产品可执行本发明任意实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

## 权 利 要 求 书

- 1、一种血氧探头故障诊断方法，其特征在于，包括：  
根据预设的诊断周期进行故障检测；  
确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；  
根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；  
根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长，包括：  
获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长；  
根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。
- 3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号，包括：  
获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；  
获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；  
根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。
- 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号，具体为：  
根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。
- 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述诊断周期为T秒， $3 \leq T \leq 10$ 。
- 6、一种血氧探头故障诊断装置，其特征在于，包括：  
故障诊断模块，用于根据预设的诊断周期进行故障检测；

中断时长确认模块，用于确认所述诊断周期内血氧检测的中断时长；

信号个数计算模块，用于根据所述血氧检测的频率计算所述中断时长内丢失的检测信号的个数；

信号补全模块，用于根据已检测的检测信号补全丢失的检测信号。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述中断时长确认模块，具体用于：

获取所述诊断周期内所述血氧探头的诊断时长和检测信号的无效时长；

根据所述诊断时长和无效时长确认所述中断时长。

8、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述信号补全模块，包括：

第一检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之前最后一个有效的第一检测信号；

第二检测信号获取单元，用于获取所述中断时长之后第一个有效的第二检测信号；

检测信号补全单元，用于根据所述第一检测信号和所述第二检测信号补全丢失的检测信号。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述检测信号补全单元，具体用于：

根据所述第一检测信号、所述第二检测信号和所述个数进行线性插值，补全丢失的检测信号。

10、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述诊断周期为  $T$  秒， $3 \leq T \leq 10$ 。

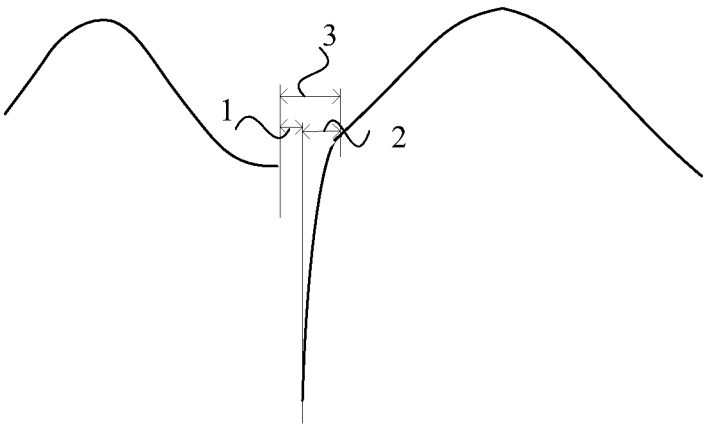


图 1

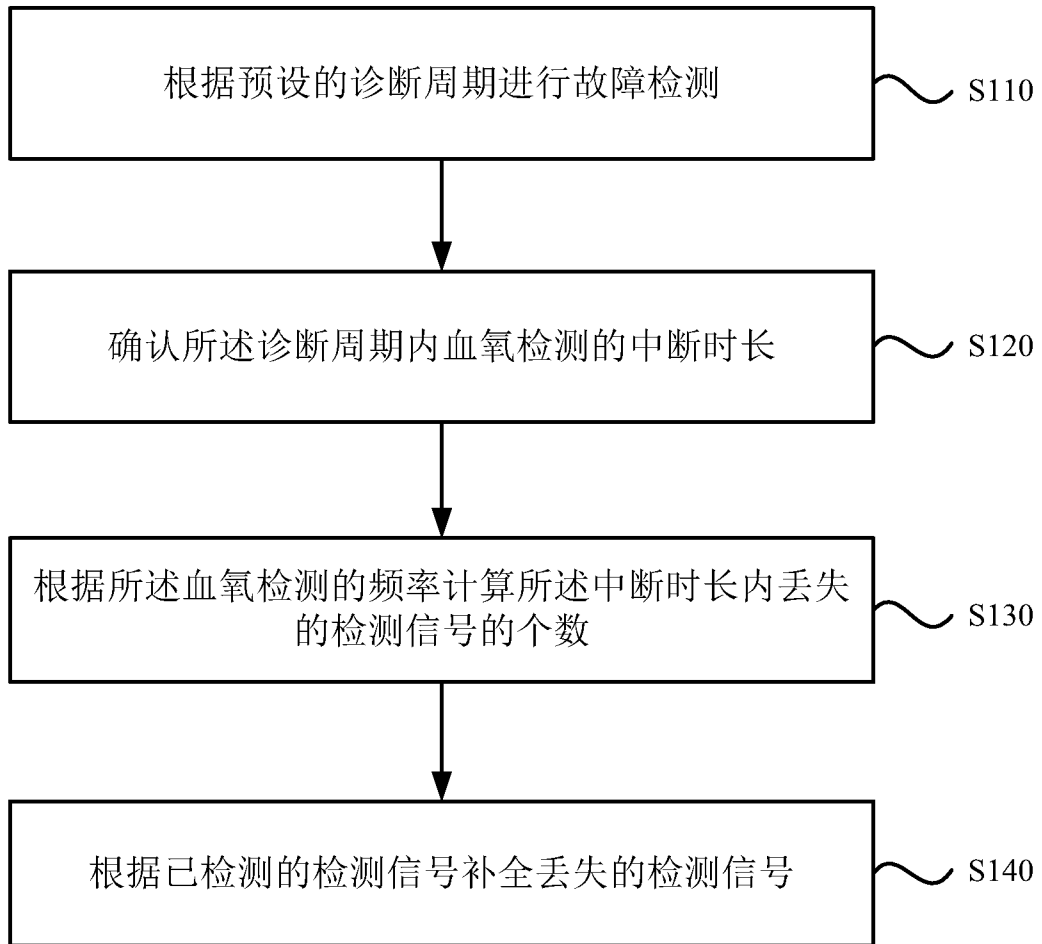


图 2

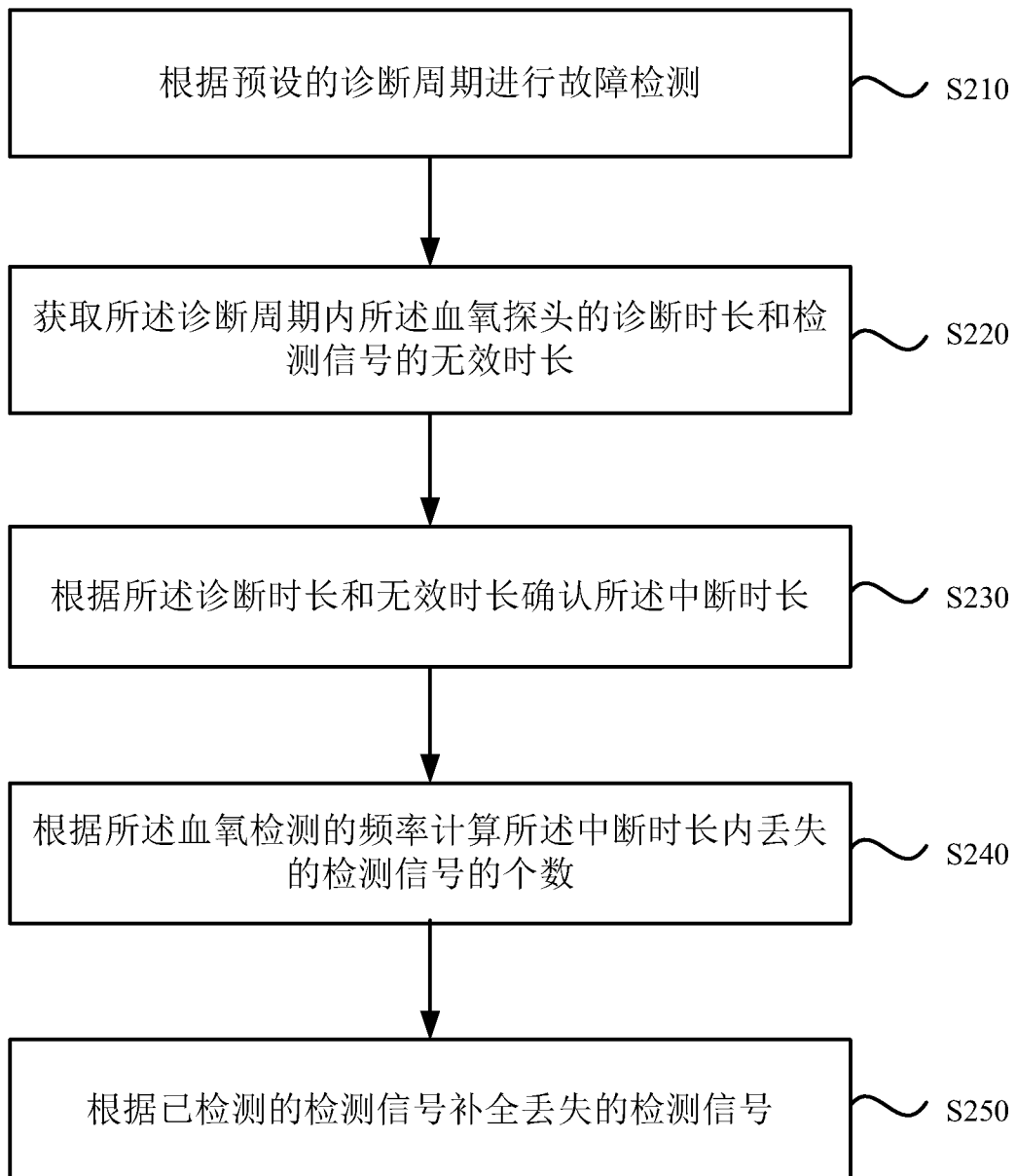


图 3

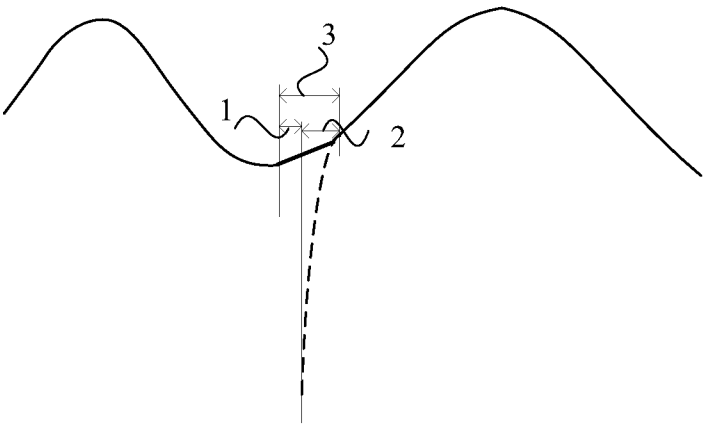


图 4

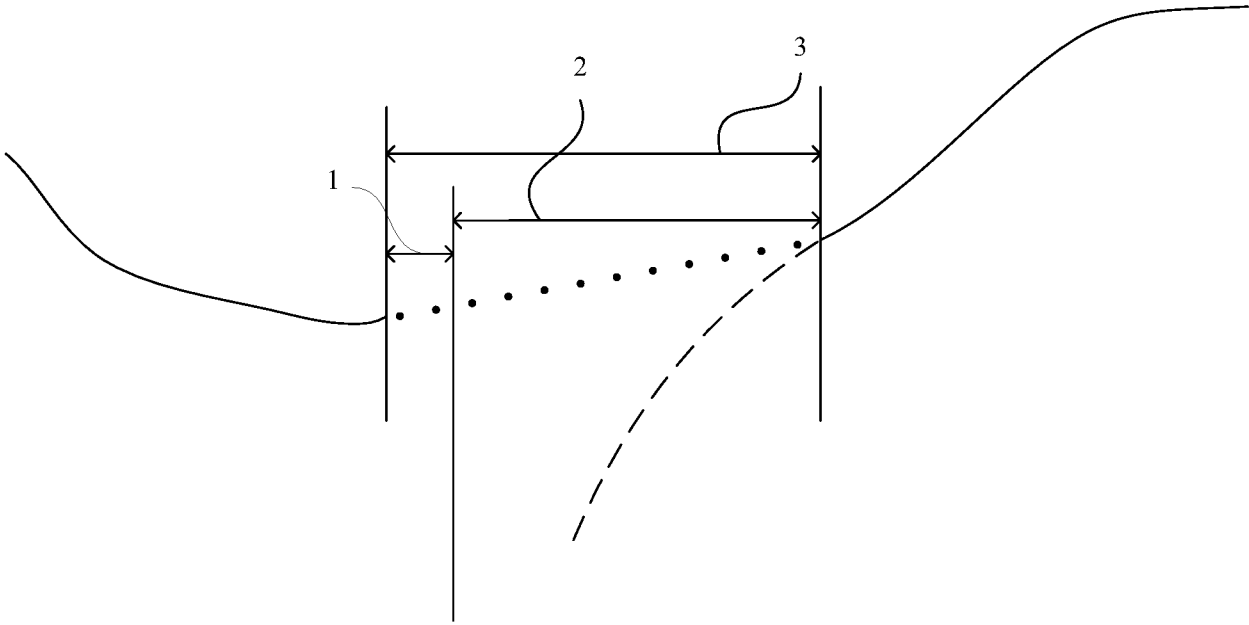


图 5

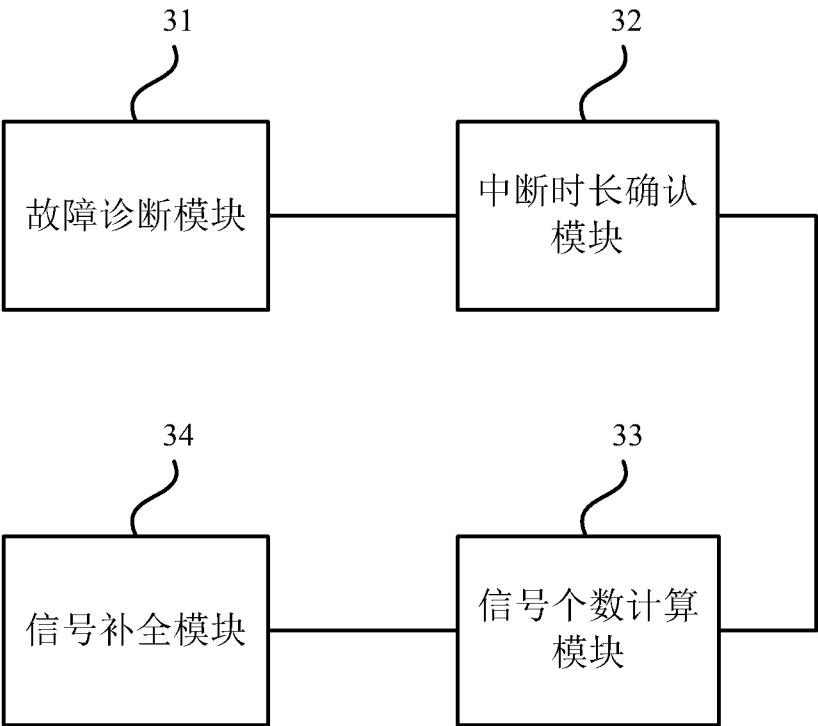


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/084216

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00 (2006.01) i; G01R 31/02 (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)

G01R

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)

CNXTX, CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI: 信号, 丢失, 补偿, 补全, 恢复, 掩盖, 中断, 血氧, 时长, 频率, period, interruption, failure, lose, frequency, blood oxygen, breakdown, fault, loss, interrupt, lost, cycle, signal, break

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 106291205 A (GUANGZHOU CVT ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 January 2017 (04.01.2017), claims 1-10                                                | 1-10                  |
| X         | CN 101060633 A (HITACHI LTD.), 24 October 2007 (24.10.2007), claims 1-16, and description, page 4, paragraphs 2-5                                         | 1-10                  |
| X         | CN 101616059 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 December 2009 (30.12.2009), description, page 4, 3rd paragraph from the bottom to page 14, paragraph 6 | 1-10                  |
| A         | CN 101231849 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 July 2008 (30.07.2008), entire document                                                                | 1-10                  |
| A         | CN 102832911 A (ZTE CORP.), 19 December 2012 (19.12.2012), entire document                                                                                | 1-10                  |
| A         | CN 102879691 A (EDAN INSTRUMENTS, INC.), 16 January 2013 (16.01.2013), entire document                                                                    | 1-10                  |
| A         | CN 101256774 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.), 03 September 2008 (03.09.2008), entire document                                                 | 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<br>24 July 2017                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>09 August 2017  |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>ZHANG, Yan<br>Telephone No. (86-10) 01062085707 |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/084216

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 1611847 A1 (DATEX-OHMEDA INC.), 04 January 2006 (04.01.2006), entire document   | 1-10                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/084216

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date  | Patent Family      | Publication Date  |
|--------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| CN 106291205 A                             | 04 January 2017   | None               |                   |
| CN 101060633 A                             | 24 October 2007   | JP 2007288462 A    | 01 November 2007  |
|                                            |                   | US 2007242080 A1   | 18 October 2007   |
|                                            |                   | CN 101060633 B     | 05 December 2012  |
|                                            |                   | US 8559527 B2      | 15 October 2013   |
|                                            |                   | JP 4730183 B2      | 20 July 2011      |
| CN 101616059 A                             | 30 December 2009  | CN 101616059 B     | 14 September 2011 |
|                                            |                   | WO 2009155803 A1   | 30 December 2009  |
| CN 101231849 A                             | 30 July 2008      | JP 2009538460 A    | 05 November 2009  |
|                                            |                   | DE 602008003085 D1 | 02 December 2010  |
|                                            |                   | EP 2068306 B1      | 20 October 2010   |
|                                            |                   | CN 101542594 A     | 23 September 2009 |
|                                            |                   | CN 101542594 B     | 25 January 2012   |
|                                            |                   | KR 100998430 B1    | 03 December 2010  |
|                                            |                   | AT 438910 T        | 15 August 2009    |
|                                            |                   | EP 2037450 B1      | 05 August 2009    |
|                                            |                   | JP 4603091 B2      | 22 December 2010  |
|                                            |                   | US 7552048 B2      | 23 June 2009      |
|                                            |                   | WO 2009033375 A1   | 19 March 2009     |
|                                            |                   | CN 100524462 C     | 05 August 2009    |
|                                            |                   | KR 20090028676 A   | 19 March 2009     |
|                                            |                   | EP 2068306 A1      | 10 June 2009      |
|                                            |                   | US 2009076808 A1   | 19 March 2009     |
|                                            |                   | US 2009076807 A1   | 19 March 2009     |
|                                            |                   | US 8200481 B2      | 12 June 2012      |
|                                            |                   | ES 2328649 T3      | 16 November 2009  |
|                                            |                   | DE 602008000072 D1 | 17 September 2009 |
|                                            |                   | AT 485581 T        | 15 November 2010  |
|                                            |                   | US 2009076805 A1   | 19 March 2009     |
|                                            |                   | EP 2068306 A4      | 02 December 2009  |
|                                            |                   | EP 2037450 A1      | 18 March 2009     |
|                                            |                   | JP 2009109977 A    | 21 May 2009       |
|                                            |                   | IN 275767 B        | 23 September 2016 |
|                                            |                   | KR 20090076797 A   | 13 July 2009      |
| CN 102832911 A                             | 19 December 2012  | CN 102832911 B     | 23 November 2016  |
| CN 102879691 A                             | 16 January 2013   | CN 102879691 B     | 20 August 2014    |
| CN 101256774 A                             | 03 September 2008 | CN 101256774 B     | 13 April 2011     |
| EP 1611847 A1                              | 04 January 2006   | US 2006122476 A1   | 08 June 2006      |
|                                            |                   | US 2006094943 A1   | 04 May 2006       |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/084216

## A. 主题的分类

G01R 31/00(2006.01)i; G01R 31/02(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)

G01R

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))

CNTXT, CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI:信号, 丢失, 补偿, 补全, 恢复, 掩盖, 中断, 血氧, 时长, 频率, period, interruption, failure, lose, frequency, blood oxygen, breakdown, fault, loss, interrupt, lost, cycle, signal, break

## 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 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| PX   | CN 106291205 A (广州视源电子科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04)<br>权利要求1-10             | 1-10    |
| X    | CN 101060633 A (株式会社日立制作所) 2007年 10月 24日 (2007 - 10 - 24)<br>权利要求1-16, 说明书第4页第2-5段 | 1-10    |
| X    | CN 101616059 A (华为技术有限公司) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30)<br>说明书第4页倒数第3段-第14页第6段    | 1-10    |
| A    | CN 101231849 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30)<br>全文                      | 1-10    |
| A    | CN 102832911 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19)<br>全文                   | 1-10    |
| A    | CN 102879691 A (深圳市理邦精密仪器股份有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16)<br>全文               | 1-10    |
| A    | CN 101256774 A (北京工业大学 等) 2008年 9月 3日 (2008 - 09 - 03)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 24日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

张岩

电话号码 (86-10)01062085707

## 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    | EP 1611847 A1 (DATEX-OHMEDA INC.) 2006年 1月 4日 (2006 - 01 - 04)<br>全文 | 1-10    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/084216

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 106291205 | A  | 2017年 1月 4日    | 无    |              |    |                |
| CN          | 101060633 | A  | 2007年 10月 24日  | JP   | 2007288462   | A  | 2007年 11月 1日   |
|             |           |    |                | US   | 2007242080   | A1 | 2007年 10月 18日  |
|             |           |    |                | CN   | 101060633    | B  | 2012年 12月 5日   |
|             |           |    |                | US   | 8559527      | B2 | 2013年 10月 15日  |
|             |           |    |                | JP   | 4730183      | B2 | 2011年 7月 20日   |
| CN          | 101616059 | A  | 2009年 12月 30日  | CN   | 101616059    | B  | 2011年 9月 14日   |
|             |           |    |                | WO   | 2009155803   | A1 | 2009年 12月 30日  |
| CN          | 101231849 | A  | 2008年 7月 30日   | JP   | 2009538460   | A  | 2009年 11月 5日   |
|             |           |    |                | DE   | 602008003085 | D1 | 2010年 12月 2日   |
|             |           |    |                | EP   | 2068306      | B1 | 2010年 10月 20日  |
|             |           |    |                | CN   | 101542594    | A  | 2009年 9月 23日   |
|             |           |    |                | CN   | 101542594    | B  | 2012年 1月 25日   |
|             |           |    |                | KR   | 100998430    | B1 | 2010年 12月 3日   |
|             |           |    |                | AT   | 438910       | T  | 2009年 8月 15日   |
|             |           |    |                | EP   | 2037450      | B1 | 2009年 8月 5日    |
|             |           |    |                | JP   | 4603091      | B2 | 2010年 12月 22日  |
|             |           |    |                | US   | 7552048      | B2 | 2009年 6月 23日   |
|             |           |    |                | WO   | 2009033375   | A1 | 2009年 3月 19日   |
|             |           |    |                | CN   | 100524462    | C  | 2009年 8月 5日    |
|             |           |    |                | KR   | 20090028676  | A  | 2009年 3月 19日   |
|             |           |    |                | EP   | 2068306      | A1 | 2009年 6月 10日   |
|             |           |    |                | US   | 2009076808   | A1 | 2009年 3月 19日   |
|             |           |    |                | US   | 2009076807   | A1 | 2009年 3月 19日   |
|             |           |    |                | US   | 8200481      | B2 | 2012年 6月 12日   |
|             |           |    |                | ES   | 2328649      | T3 | 2009年 11月 16日  |
|             |           |    |                | DE   | 602008000072 | D1 | 2009年 9月 17日   |
|             |           |    |                | AT   | 485581       | T  | 2010年 11月 15日  |
|             |           |    |                | US   | 2009076805   | A1 | 2009年 3月 19日   |
|             |           |    |                | EP   | 2068306      | A4 | 2009年 12月 2日   |
|             |           |    |                | EP   | 2037450      | A1 | 2009年 3月 18日   |
|             |           |    |                | JP   | 2009109977   | A  | 2009年 5月 21日   |
|             |           |    |                | IN   | 275767       | B  | 2016年 9月 23日   |
|             |           |    |                | KR   | 20090076797  | A  | 2009年 7月 13日   |
| CN          | 102832911 | A  | 2012年 12月 19日  | CN   | 102832911    | B  | 2016年 11月 23日  |
| CN          | 102879691 | A  | 2013年 1月 16日   | CN   | 102879691    | B  | 2014年 8月 20日   |
| CN          | 101256774 | A  | 2008年 9月 3日    | CN   | 101256774    | B  | 2011年 4月 13日   |
| EP          | 1611847   | A1 | 2006年 1月 4日    | US   | 2006122476   | A1 | 2006年 6月 8日    |
|             |           |    |                | US   | 2006094943   | A1 | 2006年 5月 4日    |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)