

(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 7 月 9 日 (09.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/100910 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 19/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/077334
- (22) 国际申请日: 2014 年 5 月 13 日 (13.05.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310754568.8 2013 年 12 月 31 日 (31.12.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 叶文宇 (YE, Wenyu); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。 谢超成 (XIE, Chaocheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。 杨景明 (YANG, Jingming); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。 孙泽辉 (SUN, Zehui); 中国广东

省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区金田路与福华路交汇处现代商务大厦 2201, Guangdong 518048 (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, IR, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD, SYSTEM AND MEDICAL DEVICE FOR COMPRESSING PHYSIOLOGICAL SIGNAL

(54) 发明名称: 一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备

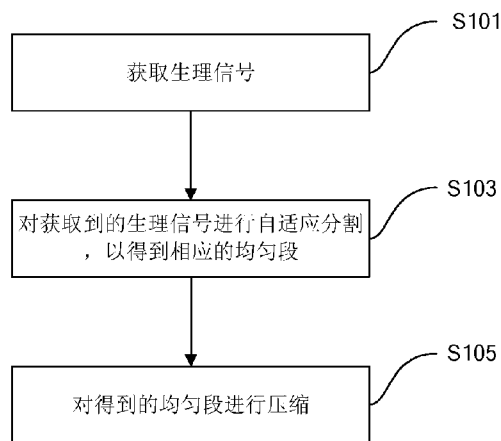


图 1 / FIG.1

S101 Acquiring a physiological signal

S103 Adaptively segmenting the acquired physiological signal to obtain corresponding homogeneous segments

S105 Compressing the obtained homogeneous segments

(57) Abstract: Disclosed are a method, a system and a medical device for compressing a physiological signal suitable for the bio-medical device field. The method for compressing a physiological signal comprises: acquiring a physiological signal (S101); adaptively segmenting the acquired physiological signal to obtain corresponding homogeneous segments (S103); and compressing the obtained homogeneous segments (S105), wherein data compression is performed on the physiological signal by adaptively selecting a corresponding data compression method by using the consistency of the local physical properties of a physiological signal and the difference between various parts, thus resulting in a method, a system and a medical device for compressing a physiological signal, and enabling the compression of data to a relatively large extent and full retention of the physiological signal.

(57) 摘要: 一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备, 适用于生物医疗设备领域, 所述生理信号压缩方法包括: 获取生理信号 (S101); 对获取到的生理信号进行自适应分割, 以得到相应的均匀段 (S103); 对得到的均匀段进行压缩

(S105); 其中, 通过利用生理信号的局部物理特性的一致性与不同部分之间的差异性自适应选择相应的数据压缩方法对生理信号进行数据压缩, 实现了一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备, 能够较大幅度的实现数据压缩, 并完整的保真了生理信号。

WO 2015/100910 A1



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))。

发明名称：一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备

技术领域

- [1] 本发明属于生物医疗设备领域，尤其涉及一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备。

背景技术

- [2] 目前现有的与生理信号有关的压缩算法主要分为两类：无损生理信号压缩与有损生理信号压缩。无损生理信号压缩主要是利用通用的信号压缩方法，如哈夫曼编码、算术编码、基于字典的Lz系列编码方法，及其上述几种编码的组合进行数据压缩。有损生理信号压缩主要有采用折线近似、扇形区域近似方法，及采用变换的方法诸如小波变换，主成分变换等进行数据压缩。采用通用的无损生理信号压缩算法可以在一定程度上对数据进行压缩，但它采用的是基于语法的信号压缩方法，其压缩率上限受制于信息熵，不能有效的对数据进行压缩；而采用有损生理信号压缩算法，如折线法、扇形区域法、小波变换等，对信号做了相应的变换近似，可以将数据的压缩性能极大提高，但是该类方法损害了信息保真度，信号的保真度随着压缩率的提高而趋势性的降低，该种压缩方法在信号恢复后会丢失大量细节信号，这在对信号保真度较高的场合下是不可接受的。

发明内容

- [3] 本发明实施例的目的在于提供一种生理信号压缩方法，旨在解决现有生理信号压缩方法不能同时兼顾信号保真与数据压缩的问题。
- [4] 本发明实施例是这样实现的，一种生理信号压缩方法，包括：
- [5] 获取生理信号；
- [6] 对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；
- [7] 对得到的均匀段进行压缩。
- [8] 本发明实施例的另一目的在于提供一种生理信号压缩系统，包括：
- [9] 生理信号获取单元，获取生理信号；

- [10] 自适应分割单元，与所述生理信号获取单元连接，对所述生理信号获取单元获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；
- [11] 压缩单元，与所述自适应分割单元连接，对所述自适应分割单元得到的均匀段进行压缩。
- [12] 本发明实施例的另一目的在于提供一种包含上述生理信号压缩系统的医疗设备。
- [13] 在本发明实施例中，通过利用生理信号的局部物理特性的一致性与不同部分之间的差异性自适应选择相应的数据压缩方法对生理信号进行数据压缩，实现了一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备，能够较大幅度的实现数据压缩，并完整的保真了生理信号。

附图说明

- [14] 图1是本发明实施例提供的生理信号压缩方法的实现流程图；
- [15] 图2是本发明实施例提供的对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段的实现流程图；
- [16] 图3是本发明实施例提供的采用自适应基线搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的实现流程图；
- [17] 图4是本发明实施例提供的采用自适应x阶差分搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的实现流程图；
- [18] 图5是本发明实施例提供的数据压缩框图；
- [19] 图6(A)是本发明实施例四字节段头的存储格式示意图；
- [20] 图6(B)是本发明实施例六字节段头的存储格式示意图；
- [21] 图7是本发明实施例提供另一生理信号压缩方法的实现流程图；
- [22] 图8是本发明实施例提供的生理信号压缩系统的结构示意图；
- [23] 图9是本发明实施例提供的另一生理信号压缩系统的结构示意图。

具体实施方式

- [24] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

- [25] 在本发明实施例中，通过利用生理信号的局部物理特性的一致性与不同部分之间的差异性自适应选择相应的数据压缩方法对生理信号进行数据压缩，实现了一种生理信号压缩方法、系统及医疗设备。
- [26] 图1示出了本发明实施例提供的生理信号压缩方法的实现流程，详述如下：
- [27] 步骤S101，获取生理信号；
- [28] 步骤S103，对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；具体地，可以采用自适应基线搜索分割方式、自适应一阶差分搜索分割方式，以及自适应多阶差分搜索分割方式中的一种或多种方式对获取到的生理信号进行自适应分割；当采用两种或以上的方式对生理信号进行自适应搜索分割后，从各搜索分割方式得到的均匀段中选择最优的均匀段作为该步骤最终得到的相应的均匀段；
- [29] 步骤S105，对得到的均匀段进行压缩。
- [30] 在本实施中，生理信号来源只有一路，步骤S101中获取到的是离散化的连续生理信号；步骤S103中采用自适应基线搜索分割方式、自适应一阶差分搜索分割方式、自适应n阶差分搜索分割方式，以及自适应m阶差分搜索分割方式4种方式，对获取到的生理信号进行自适应分割。这里， $n = \text{生理信号采样频率(hz)} / 50\text{hz}$ ， $m = \text{生理信号采样频率(hz)} / 60\text{hz}$ 。
- [31] 具体地，如图2所示，步骤S103包括：
- [32] 步骤S1031，对获取到的生理信号进行自适应基线搜索分割；
- [33] 步骤S1032，对获取到的生理信号进行自适应一阶差分搜索分割；
- [34] 步骤S1033，对获取到的生理信号进行自适应n阶差分搜索分割；
- [35] 步骤S1034，对获取到的生理信号进行自适应m阶差分搜索分割；
- [36] 步骤S1035，对各分割方式得到的均匀段中选择最优的均匀段作为最终得到的相应均匀段。
- [37] 这里，步骤S1031、S1032、S1033、S1034的执行顺序可以交换或者也可以同时执行。下面对各种分割方式进行详细说明。如图3所示，采用自适应基线搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的步骤包括：
- [38] 步骤S10311，对获取到的生理信号进行预设阈值的基线搜索，在阈值范围内搜

索相应的均匀段；

- [39] 步骤S10312，判断当前均匀段长度是否大于预设阈值，如果是则进入步骤S10313，否则，返回步骤S10311，继续搜索相应的均匀段；
- [40] 步骤S10313，分析当前均匀段分割是否优，如果是则返回步骤S10311，继续搜索，否则进入步骤S10314；
- [41] 步骤S10314，保存当前分割信息，结束搜索。
- [42] 这里，步骤S10311中进行基线搜索的预设阈值可以根据压缩率或实际需要确定；步骤S10313中可以通过分割后均匀段所需的存储位数来分析当前均匀段分割优否，当新增加的位数相比新增段头增加的位数更小，则认为当前均匀段分割为优，具体策略如下：
- [43] 假设前次循环搜索均匀段段长为old_len，有效位宽为new_vld_bit_wdh，当次循环搜索均匀段有效位宽为new_vld_bit_wdh，当次搜索分割方式对应的段头长度为seg_head_len，字节位宽为BYTE_BIT_WDH，则当前自适应分割策略为： $old_len * (new_vld_bit_wdh - old_vld_bit_wdh) < (seg_head_len * BYTE_BIT_WDH)$
- [44] 如果上式成立，说明当前分割方式为优，继续搜索，否则，跳出当前搜索。
- [45] 步骤S10314中保存的当前分割信息包括：当前均匀段分割方式、当前均匀段长度、当前均匀段信号基线、当前均匀段有效位宽。
- [46] 如图4所示，采用自适应一阶或多阶差分搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的步骤包括：
- [47] 步骤S10321，对获取到的生理信号做一阶或多阶差分运算；
- [48] 步骤S10322，在预设阈值范围内对差分信号进行搜索，得到差分信号对应的相应的均匀段；
- [49] 步骤S10323，判断当前均匀段长度是否大于预设长度阈值，如果是则进入步骤S10324，否则，返回步骤S10322，继续搜索相应的均匀段；
- [50] 步骤S10324，分析当前均匀段分割是否优，如果是则返回步骤S10322，重新搜索，否则进入步骤S10325；
- [51] 步骤S10325，保存当前分割信息，结束搜索。
- [52] 同上，步骤S10322中对差分信号进行搜索的预设阈值与上述步骤S10312中对进

行基线搜索的预设阈值可以为相同或不同的值，其取值可以根据压缩率确定实际需要确定；步骤S10324中可以通过分割后均匀段所需的存储位数来分析当前均匀段分割优劣，其具体策略同S10313中所述；步骤S10325中保持的当前分割信息包括：当前均匀段分割方式、当前均匀段长度、当前均匀段差分信号基线、当前均匀段有效位宽。

[53] 在步骤S1035中，根据各搜索分割方式得到的均匀段所需要的存储位数，选择所需存储位数最少的均匀段作为最终得到的相应均匀段。假设采用自适应基线搜索分割方式得到的均匀段段长为len_bas、有效位宽为vld_width_bas，采用自适应一阶差分搜索分割方式得到的均匀段段长为len_1_order、有效位宽为vld_width_1_order，采用自适应n阶差分搜索分割方式得到的均匀段段长为len_n_order、有效位宽为vld_width_n_order，采用自适应m阶差分搜索分割方式得到的均匀段段长为len_m_order、有效位宽为vld_width_m_order，则

[54] 最优搜索分割方式=
 $\text{argmin}(\text{len_bas} * \text{vld_width_bas}, \text{len_1_order} * \text{vld_width_1_order},$
 $\text{len_n_order} * \text{vld_width_n_order}, \text{len_m_order} * \text{vld_width_m_order});$

[55] 这里，argmin表示取最小值所对应的搜索分割方式。

[56] 下面，详细描述步骤S105对均匀段进行压缩所采用的数据格式。

[57] 采用图5所示的数据压缩框图对获取的均匀段进行存储，将均匀段存储为段头与数据两部分，段头部分存储控制位信号，便于对压缩后数据的恢复，数据部分将原始数据依据有效位宽进行存储。并且，对于采用不同自适应搜索分割方式得到的均匀段可以采用不同的段头进行标记：对自适应基线搜索分割、自适应n阶差分搜索分割和自适应m阶差分搜索分割得到的均匀段采用四字节段头的存储格式；对自适应一阶差分搜索分割得到的均匀段采用六字节段头的存储格式。

[58] 四字节段头的存储格式如图6(A)图所示：字节Byte0为控制位字节，字节Byte1存储均匀段长度，Byte2、Byte3存储均匀段信号基线/均匀段n阶差分信号基线/均匀段m阶差分信号基线。其中，字节Byte0中各控制位格式如下：

[59] Bit(0-2)：表示对信号进行自适应搜索分割的方式，001表示自适应基线搜索分

割方式，010表示自适应一阶差分搜索分割方式，011表示自适应n阶差分搜索分割方式，100表示自适应m阶差分搜索分割方式；

[60] Bit3: 表示通道切换标志，用于在多通道数据压缩时表明是否切换通道，对于生理信号只有一路的情况则留空；

[61] Bit(4-7): 标识分割的信号均匀段的有效位宽；

[62] 六字节段头存储格式如图6(B)图所示：字节Byte0为控制位字节，字节Byte1存储均匀段长度，字节Byte2、Byte3存储均匀段一阶差分信号基线，字节Byte4、Byte5存储均匀段首字信号值。其中，字节Byte0中各控制位格式与四字节段头字节Byte0中所描述的一致，不再赘述。

[63] 当然，对于存储均匀段的段头不限于采用四字节或六字节，可以根据实际需要选择、设置段头的字节数。

[64] 进一步地，对于存在多通道采样数据点的情况，作为本发明的一优选实施例，如图7所示，在步骤S101之后，步骤S103之前，该生理信号压缩方法还包括：

[65] 步骤S102，对获取到的生理信号进行重排。

[66] 这里，步骤S101中，获取的生理信号来源有多路，获取到的生理信号来源于多路信号的交叉采样；步骤S102具体为将多通道交叉采集到的生理信号转换为按通道排列，以保证同一通道的数据连续性；步骤S103、S105中对重排后的各通道数据进行处理。具体实现中，首先将输入的生理信号进行缓存，并持续一段时间，得到固定长度分段数据，然后将该段数据按采集通道进行重排以获得单通道的连续数据。如缓存200ms、采样率为500hz的数据，若对3个通道的生理信号进行采集，那么缓存的数据则为300个采样点（ $0.2s * 500hz * 3$ ），即固定长度分段长度为300个采样点，然后将采样点按采集通道进行顺次排列，即缓存数据为a1_1,a2_1,a3_1,a1_2,a2_2,a3_2, ...,a1_100,a2_100,a3_100，那么重排后通道1的数据为a1_1,a1_2,...,a1_100，通道2的数据为a2_1,a2_2,...,a2_100，通道3的数据为a3_1,a3_2,...,a3_100。

[67] 另外，为了便于用户对搜索分割方式进行选择，作为本发明人的另一优选实施例，步骤S103之前，该生理数据压缩方法还包括：

[68] 接对生理信号进行自适应分割的自适应搜索分割方式。

- [69] 这里，接对生理信号进行自适应分割的搜索分割方式的步骤可以设置在步骤S101之前或之后；可以通过显示界面提示用户可以选择的搜索分割方式，由用户输入搜索分割方式。此时，步骤S103中根据用户输入的搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段。当然，接收用户输入的搜索分割方式也可以采用其他现有技术实现；或者搜索分割方式也可以通过其他途径获得，例如通过预设信息、外置存储器、远程方式等途径。
- [70] 图8示出了本发明实施例提供的生理信号压缩系统的结构，为了便于说明仅示出了与本发明实施例相关的部分。
- [71] 该系统可以用于医疗设备，例如监护仪、心电图机、超声仪等，可以是运行于这些设备内的软件单元、硬件单元或者软硬件相结合的单元，也可以作为独立的挂件集成到这些医疗设备中或者运行于这些医疗设备的应用系统中，其中：
- [72] 生理信号获取单元801，用于获取生理信号；
- [73] 自适应分割单元802，与生理信号获取单元801连接，对生理信号获取单元801获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；可以采用自适应基线搜索分割方式、自适应一阶差分搜索分割方式，以及自适应多阶差分分割方式中的一种或多种方式对获取到的生理信号进行自适应分割，自适应分割单元802当采用两种或以上的方式对所述生理信号进行自适应搜索分割后，从各搜索分割方式得到的均匀段中选择最优的均匀段作为最终得到的相应的均匀段，其具体实现方法同上述步骤S103的处理，不再赘述；
- [74] 压缩单元803，与自适应分割单元802连接，对自适应分割单元802得到的均匀段进行压缩，可以将得到的均匀段存储为段头与数据两部分，其具体实现方法同上述步骤S105的处理，不再赘述。
- [75] 进一步地，对于存在多通道采样数据点的情况，作为本发明的一优选实施例，如图9所示，该生理信号压缩系统还包括：
- [76] 数据重排单元804，分别与生理信号获取单元801、自适应分割单元802连接，用于对生理信号获取单元801获取到的生理信号进行重排，其具体实现同上述步骤S102的处理，不再赘述。
- [77] 另外，为了便于用户对搜索分割方式进行选择，作为本发明的另一优选实施例

，如图9所示，该生理数据压缩系统还包括：

[78] 搜索分割方式接收单元805，与自适应分割单元802连接用于接收对生理信号进行自适应分割的搜索分割方式。

[79] 自适应分割单元802根据搜索分割方式接收单元805接收到的搜索分割方式对获取到的生理信号进行搜索分割，其具体实现同上述方法的处理，不再赘述。

[80] 本领域普通技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可以在存储于一计算机可读存储介质中，所述的存储介质，如ROM/RAM、磁盘、光盘等，该程序用来执行如下步骤：

[81] 获取生理信号；

[82] 对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；

[83] 对得到的均匀段进行压缩。

[84] 在本发明实施例中，通过利用生理信号的局部物理特性的一致性与不同部分之间的差异，从语义压缩的角度进行数据压缩，具体就是利用生理信号局部特性的一致性，对生理信号的不同均匀段进行自适应的分割段，对不同的分割均匀段采用最小的有效位宽进行存储，从而达到较大程度的数据压缩，并完整的保真了生理信号。另外，由于该方法考虑到信号的局部一致性，对不同的分割均匀段采用不同的数据组织方式，相比简单的选择一种压缩方法能达到更高的压缩性能。

[85] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种生理信号压缩方法，其特征在于，所述方法包括：
获取生理信号；
对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；
对得到的均匀段进行压缩。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，采用自适应基线搜索分割方式、自适应一阶差分搜索分割方式，以及自适应多阶差分搜索分割方式中的一种或多种方式对所述获取到的生理信号进行自适应分割。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述自适应多阶差分搜索分割方式为自适应 n 阶差分搜索分割方式或自适应 m 阶差分搜索分割方式，所述 n =所述生理信号采样频率(hz)/50hz，所述 m =所述生理信号采样频率(hz)/ 60hz。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，当采用两种或以上的方式对所述生理信号进行自适应搜索分割后，从各搜索分割方式得到的均匀段中选择最优的均匀段作为所述对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段步骤最终得到的相应的均匀段。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的方法，其特征在于，根据各搜索分割方式得到的均匀段所需的存储位数选择最优的均匀段。
- [权利要求 6] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，采用自适应基线搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的步骤具体包括：
对获取到的生理信号进行预设阈值的基线搜索，在阈值范围内搜索相应的均匀段；
判断当前均匀段长度是否大于或等于预设长度阈值，如果是则分析当前均匀段分割是否优，否则，返回所述对获取到的生理信号进行预设阈值的基线搜索，在阈值范围内搜索相应的均匀段的步骤，重新继续搜索相应的均匀段；

当前均匀段分割为优，则返回所述对获取到的生理信号进行预设阈值的基线搜索，在阈值范围内搜索相应的均匀段的步骤，继续搜索；

当前均匀段分割不优，则保存当前分割信息，结束搜索。

[权利要求 7]

如权利要求2所述的方法，其特征在于，采用自适应一阶或多阶差分搜索分割方式对获取到的生理信号进行自适应分割的步骤具体包括：

对获取到的生理信号做一阶或多阶差分运算；

在预设阈值范围内对差分信号进行搜索，得到差分信号对应的相应的均匀段；

判断当前均匀段长度是否大于或等于预设长度阈值，如果是则分析当前均匀段分割是否优，否则，返回所述在预设阈值范围内对差分信号进行搜索，得到差分信号对应的相应的均匀段的步骤，继续搜索相应的均匀段；

当当前均匀段分割为优，则返回所述在预设阈值范围内对差分信号进行搜索，得到差分信号对应的相应的均匀段的步骤，继续搜索；

当当前均匀段分割不优，则保存当前分割信息，结束搜索。

[权利要求 8]

如权利要求6或7所述的方法，其特征在于，当新增加的位数相比新增段头增加的位数更小，则判断当前均匀段分割为优。

[权利要求 9]

如权利要求1至8任一项所述的方法，其特征在于，所述对得到的均匀段进行压缩步骤为：

将得到的均匀段存储为段头与数据两部分。

[权利要求 10]

如权利要求1至8任一项所述的方法，其特征在于，在所述获取生理信号的步骤获取的生理信号来源有多路时，在该步骤之后，所述对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段的步骤之前，所述方法还包括：

对获取到的生理信号进行重排。

- [权利要求 11] 如权利要求2至8任一项所述的方法，其特征在于，在所述对获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段的步骤之前，所述方法还包括：
接收对生理信号进行自适应分割的搜索分割方式。
- [权利要求 12] 一种生理信号压缩系统，其特征在于，所述系统包括：
生理信号获取单元，获取生理信号；
自适应分割单元，与所述生理信号获取单元连接，对所述生理信号获取单元获取到的生理信号进行自适应分割，以得到相应的均匀段；
压缩单元，与所述自适应分割单元连接，对所述自适应分割单元得到的均匀段进行压缩。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的系统，其特征在于，所述自适应分割单元采用自适应基线搜索分割方式、自适应一阶差分搜索分割方式，以及自适应多阶差分搜索分割方式中的一种或多种方式对所述获取到的生理信号进行自适应分割。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的系统，其特征在于，所述自适应多阶差分搜索分割方式为自适应 n 阶差分搜索分割方式或自适应 m 阶差分搜索分割方式，所述 n =所述生理信号采样频率(hz)/50hz，所述 m =所述生理信号采样频率(hz)/ 60hz。
- [权利要求 15] 如权利要求13所述的系统，其特征在于，所述自适应分割单元当采用两种或以上的方式对所述生理信号进行自适应搜索分割后，从各搜索分割方式得到的均匀段中选择最优的均匀段作为最终得到的相应的均匀段。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的系统，其特征在于，所述自适应分割单元根据各搜索分割方式得到的均匀段所需的存储位数选择最优的均匀段。
- [权利要求 17] 如权利要求12所述的系统，其特征在于，所述压缩单元将得到的均匀段存储为段头与数据两部分。

- [权利要求 18] 如权利要求12所述的系统，其特征在于，在所述生理信号获取单元获取的生理信号来源有多路时，所述系统还包括：
数据重排单元，分别与所述生理信号获取单元、自适应分割单元连接，对所述生理信号获取单元获取到的生理信号进行重排。
- [权利要求 19] 如权利要求12所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：
搜索分割方式接收单元，与所述自适应分割单元连接，接收对生理信号进行自适应分割的搜索分割方式。
- [权利要求 20] 一种包含如权利要求11至19中任一项权利要求所述生理信号压缩系统的医疗设备。

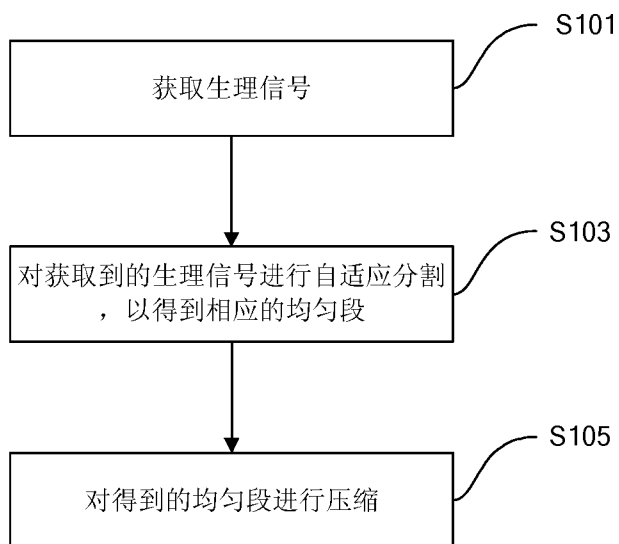


图 1

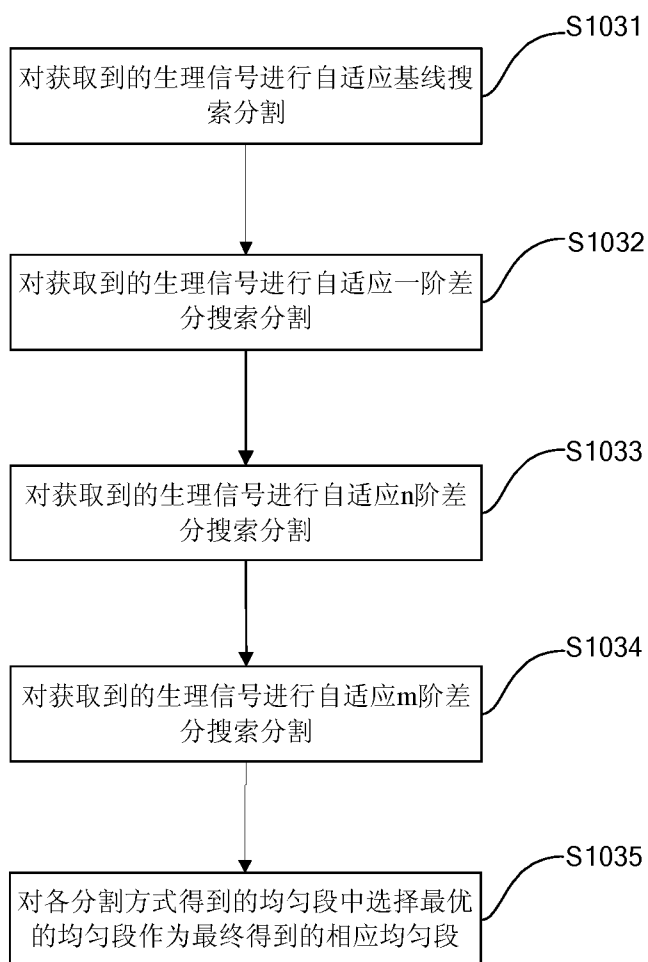


图 2

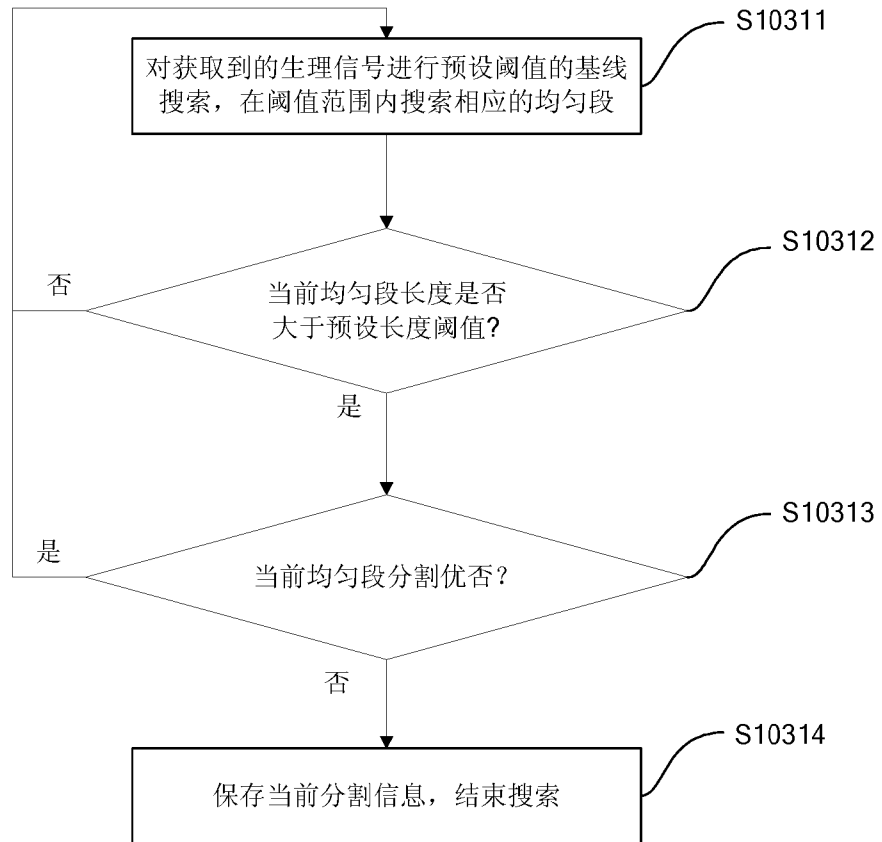


图 3

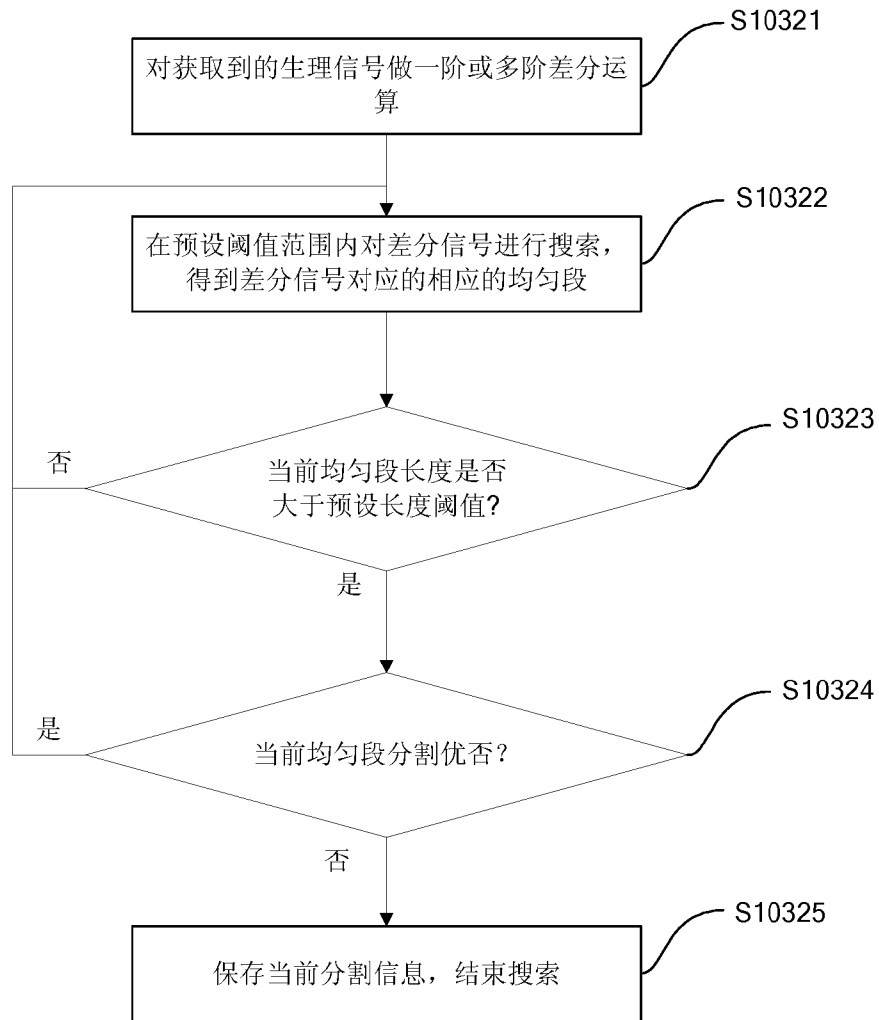


图 4

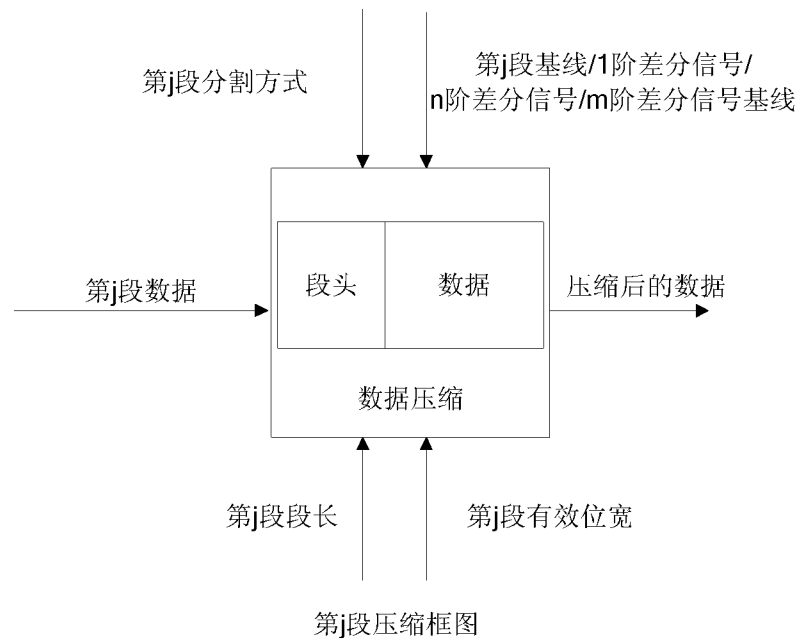


图 5

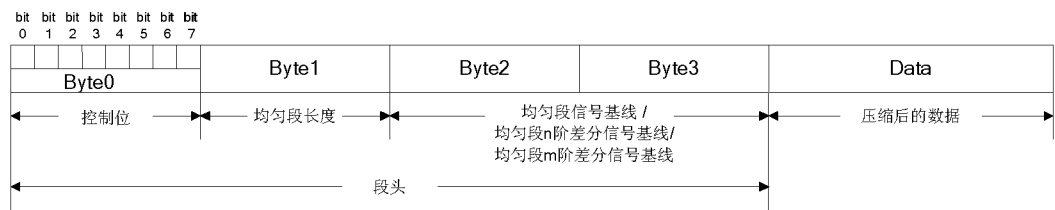


图 6(A)

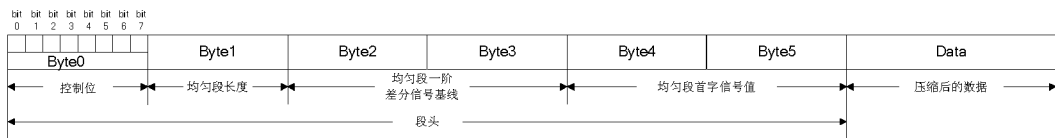


图 6(B)

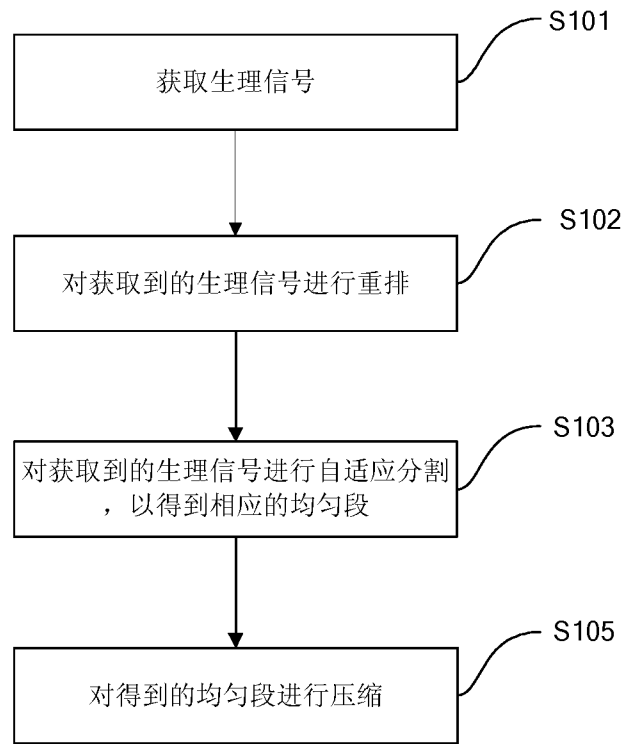


图 7

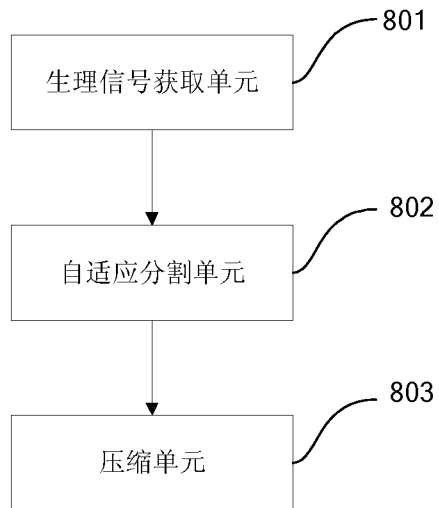


图 8

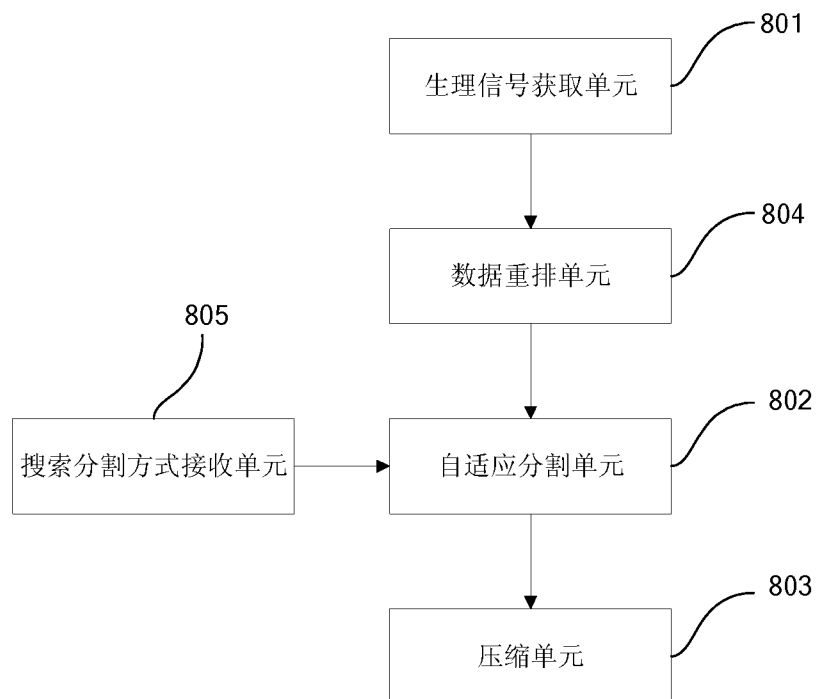


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/077334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 19/00 (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)

IPC: A61B 19/-

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; SIPOABS; CNTXT; CNKI; WPI; EPODOC: electrocardio, ultrasound, fractal, optimum, homogeneous section, bio-signals, bio-data, heartbeat, breath, cardiogram, ultrasonic, wardship, medical treatment, compress, coding, adaptive, Self-adaptive, auto-adaptive, block, segmentation, adaptive block???, adaptive segmentation, search, traversing, matching, difference, baseline, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101099669 A (TIANJIN UNIVERSITY), 09 January 2008 (09.01.2008), description, pages 4-7, and figures 1-6	1-5, 9-20
Y	WANG, Lu et al., "Adaptive Fractal Compression Technology of Medical Image", CHINA PRACTICAL MEDICINE, no. 1, vol. 5, 31 January 2010 (31.01.2010), pages 75-76	1-5, 9-20
Y	YANG, Xuemei et al., "Study on auto-adaptive blocking image compression arithmetic", AUTOMATION AND INSTRUMENTATION, no. 5, 31 December 2011 (31.12.2011), pages 7-9	1-5, 9-20
Y	CN 102610232 A (TIANJIN UNIVERSITY), 25 July 2012 (25.07.2012), description, paragraphs [0023]-[0065], and figure 1	2-5, 11, 13-16
A	CN 102332162 A (XI'AN BAILEAD INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 January 2012 (25.01.2012), the whole document	1-20

☒ 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 31 August 2014 (31.08.2014)	Date of mailing of the international search report 15 October 2014 (15.10.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 JING, Zhijun Telephone No.: (86-10) 010-82245772

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/077334**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101346982 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 14 January 2009 (14.01.2009), the whole document	1-20
A	US 5838392 A (UNITED MICROELECTRONICS CORP.), 17 November 1998 (17.11.1998), the whole document	1-20
A	WO 2007011080 A1 (LG ELECTRONICS INC. et al.), 25 January 2007 (25.01.2007), the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/077334

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101099669 A	09 January 2008	None	
CN 102610232 A	25 July 2012	CN 102610232 B	19 June 2013
CN 102332162 A	25 January 2012	None	
CN 101346982 A	14 January 2009	JP 4365878 B2	18 November 2009
		US 8155464 B2	10 April 2012
		D112006003459 T5	06 November 2008
		KR 100972482 B1	26 July 2010
		CN 101346982 B	21 December 2011
		KR 20080071614 A	04 August 2008
		US 2009281425 A1	12 November 2009
		WO 2007072913 A1	28 June 2007
US 5838392 A	17 November 1998	None	
WO 2007011080 A1	25 January 2007	None	

A. 主题的分类		
A61B 19/00(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)		
A61B19/-		
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;SIPOABS;CNTXT;CNKI;WPI;EPODOC;生理信号, 生理数据, 心电, 心跳, 呼吸, 超声, 监护, 医疗, 压缩, 编码, 自适应, 分割, 分块, 分形, 自适应分割, 自适应分块, 搜索, 检索, 遍历, 最优, 最佳, 匹配, 差分, 基线, 均匀段, 阈值;bio-signals, bio-data, heartbeat, breath, cardiogram, ultrasonic, wardship, medical treatment, compress, coding, adaptive, Self-adaptive, auto-adaptive, block, segmentation, adaptive block???, adaptive segmentation, search, traversing, matching, difference, baseline, threshold		
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
Y	CN 101099669 A (天津大学) 2008年 1月 09日 (2008 - 01 - 09) 说明书第4-7页、附图1-6	1-5, 9-20
Y	王鲁 等. "医学影像的自适应分形压缩技术" 中国实用医药, 第第1期卷, 第第5卷期, 2010年 1月 31日 (2010 - 01 - 31), 第75-76页	1-5, 9-20
Y	杨雪梅 等. "一种自适应分块图像压缩算法的研究" 自动化与仪器仪表, 第第5期卷, 2011年 12月 31日 (2011 - 12 - 31), 第7-9页	1-5, 9-20
Y	CN 102610232 A (天津大学) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 说明书第[0023]-[0065]段、附图1	2-5, 11, 13-16
A	CN 102332162 A (西安百利信息科技有限公司) 2012年 1月 25日 (2012 - 01 - 25) 全文	1-20
☒ 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 8月 31日		2014年 10月 15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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		经志军
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)01082245772

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 101346982 A (松下电器产业株式会社) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-20
A	US 5838392 A (UNITED MICROELECTRONICS CORP.) 1998年 11月 17日 (1998 - 11 - 17) 全文	1-20
A	WO 2007011080 A1 (LG ELECTRONICS INC. 等) 2007年 1月 25日 (2007 - 01 - 25) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/077334

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	101099669	A	2008年 1月 09日	无	
CN	102610232	A	2012年 7月 25日	CN 102610232	B 2013年 6月 19日
CN	102332162	A	2012年 1月 25日	无	
CN	101346982	A	2009年 1月 14日	JP 4365878	B2 2009年 11月 18日
				US 8155464	B2 2012年 4月 10日
				DE 112006003459	T5 2008年 11月 06日
				KR 100972482	B1 2010年 7月 26日
				CN 101346982	B 2011年 12月 21日
				KR 20080071614	A 2008年 8月 04日
				US 2009281425	A1 2009年 11月 12日
				WO 2007072913	A1 2007年 6月 28日
US	5838392	A	1998年 11月 17日	无	
WO	2007011080	A1	2007年 1月 25日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)