

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61N 1/365 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03826391.2

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 100531820C

[22] 申请日 2003.7.10 [21] 申请号 03826391.2

[86] 国际申请 PCT/JP2003/008762 2003.7.10

[87] 国际公布 WO2005/004986 日 2005.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.31

[73] 专利权人 株式会社 JMS

地址 日本国广岛县

[72] 发明人 须贺几 山下哲以 高野丰

[56] 参考文献

WO0141868A1 2001.6.14

EP0940155A2 1999.9.8

US6574507B1 2003.6.3

US6126611A 2000.10.3

审查员 李楠

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

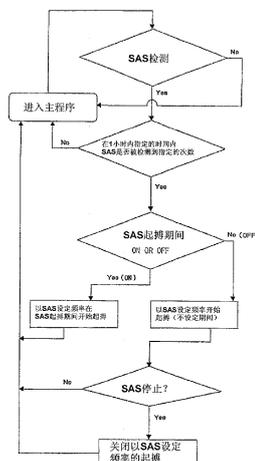
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

治疗睡眠呼吸暂停症的起搏器系统

[57] 摘要

本发明涉及一种起搏器系统，其特征在于，具有可以实测至少包括单位时间内的呼吸暂停次数和呼吸暂停持续时间的 2 个参数的有关呼吸的参数，根据该实测结果，能够检测睡眠时患者的呼吸暂停状态的呼吸暂停检测装置，而且在由上述呼吸暂停检测装置得到的上述各检测参数的实测值达到被预先设定并收纳的转移到上述治疗 SAS 用的起搏频率的基准值以上时，可以改变起搏频率而转移到治疗 SAS 用的起搏模式，检测患者的睡眠时的呼吸暂停症状，与伴随着心率过缓和呼吸暂停症状的各种不适情况相对应，适用于改善这些，另外，与患者的状况相适应不给患者附加过多的负担，因为还可以设定与患者适应的起搏频率和起搏频率的时间，所以可以有效而且确实地改善由 SAS 引起的症状。



1. 一种起搏器系统，其特征在于，

具有实测至少包括单位时间内的呼吸暂停次数和呼吸暂停的持续时间的 2 个参数的有关呼吸的参数作为检测参数、并能够根据该实测结果检测睡眠时的患者的呼吸暂停状态的呼吸暂停检测装置，并且具有在由该呼吸暂停检测装置检测到的所述检测参数的实测值超过预先被收纳在存储装置中的所述检测参数的基准值时，改变在该时刻进行的起搏频率而转移到以治疗睡眠呼吸暂停综合症 SAS 用的起搏频率进行 SAS 治疗的治疗 SAS 用的起搏模式的 SAS 功能，

所述 SAS 功能满足以下 (1) ~ (3) 的条件：

(1) 所述 SAS 功能对于 SAS 起搏时间能够预先按每个患者选择 ON 模式和 OFF 模式；

(2) 所述 ON 模式，仅在预先设定的时间内，将起搏频率自动地改变到预先按每个患者设定的 SAS 起搏频率进行 SAS 起搏，在所述设定时间结束后，使 SAS 起搏频率逐渐降低，恢复到基本频率或休息频率；

(3) 所述 OFF 模式，将起搏频率改变到预先按每个患者设定的 SAS 起搏频率，在所述呼吸暂停检测装置检测到 SAS 的期间内持续进行 SAS 起搏，而且在所述呼吸暂停检测装置的检测参数值的实测结果达到转移到所述治疗 SAS 用的起搏频率的基准值以下时，使 SAS 起搏频率逐渐降低，恢复到基本频率或休息频率。

2. 如权利要求 1 所述的起搏器系统，其特征在于，

转移到治疗 SAS 用的起搏频率的检测参数的基准值，是根据由医生预先判断呼吸暂停状态达到对患者有不良影响的程度的值而设定的。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的起搏器系统，其特征在于，

呼吸暂停检测装置为每分通气量传感器。

-
4. 如权利要求 1 或 2 所述的起搏器系统，其特征在于，呼吸暂停检测装置为 QT 传感器和/或识别心率变动模式的传感器。

 5. 如权利要求 3 所述的起搏器系统，其特征在于，具有通过计测患者的体动，检测患者处于睡眠状态的睡眠检测装置，
所述睡眠检测装置是加速度传感器或体动传感器。

 6. 如权利要求 1 所述的起搏器系统，其特征在于，所述存储装置保存由所述呼吸暂停检测装置检测到的检测参数值的变动履历。

 7. 如权利要求 6 所述的起搏器系统，其特征在于，能够根据存储在所述存储装置内的变动履历的呼吸周期和强弱，进行是否为通常的睡眠状态或呼吸暂停状态的判别。

 8. 如权利要求 6 所述的起搏器系统，其特征在于，能够根据存储在所述存储装置内的检测参数的实测值变动履历，进行是否为闭塞型睡眠呼吸暂停或中枢型睡眠呼吸暂停的判别。

治疗睡眠呼吸暂停症的起搏器系统

技术领域

本发明涉及用于检测患者睡眠时的呼吸暂停症状，对伴随脉搏过缓和呼吸暂停症状等的各种不适情况进行改善的起搏器系统。

背景技术

睡眠呼吸暂停综合征（Sleep Apnea Syndrome，也以下称 SAS），被定义为以通常 1 晚 30 次以上，或 1 小时 5 次以上的频度发生 10 秒以上的呼吸暂停的症状，作为这种症状的原因，大致分为原因在鼻或喉的“闭塞型”、在大脑和脑干有器质性和功能性的障碍的“中枢型”、以及这些混合的“混合型”的 3 种类型。

已知患有 SAS 的患者，多数合并患有脉搏过缓（窦性脉搏过缓、房室堵塞）。这种患者多数使用起搏器，但是从前的起搏器是不管有没有呼吸·呼吸暂停的症状，而以规定的起搏频率或者以传感器频率进行起搏的算法。但是，如果按照这种规定的起搏频率或者以传感器频率进行起搏时，睡眠呼吸暂停症的患者，脉搏过缓进一步发展，由于心率的降低使由肺到脑的循环时间延长，引起脑血流的降低。其结果是被认为造成呼吸暂停间隔延长和氧饱和度降低，所以需要改善这一点。另外，虽然现有的起搏器具备以再现患者一天内的变动为目的而改变起搏频率的功能，但这会给 SAS 患者带来不好的影响。即，现有的起搏器以在安静（睡眠）时起搏频率比通常的起搏频率低的方式设定，从而具有减轻安静时患者的生理功能负担的功能，该功能通常被称为休息频率、夜间频率（ドロップ）、睡眠频率等。但是，在 SAS 患者的情况下，如果造成由于上述那种休息频率功能等而使起搏频率降低的状态时，在呼吸暂停发生时，降低的心率将进一步降低，其结果有引起促进脉搏过缓，降低脑血流等各种各样的问题的危险性。所以，不能使具备休息频率功能的起搏器用于 SAS 患者，在万一需要使用时，需要细心注意。对这样的问题，如美国专利第 6126611 号和国际公开专利 WO01/41868A1 号公开的那样，进行了使起搏器应用在呼

吸暂停患者上的研究，提出了起搏器通过传感器检测到睡眠呼吸暂停时，提高起搏频率，改善伴随脉搏过缓和心率现象的身体不适的起搏器。但是，尽管在上述各文献中公开的起搏器具有作为检测呼吸暂停装置的传感器装置，而且在检测呼吸暂停时采用的起搏频率的基准值被预先设定，但是该起搏频率的基准值的设定是被固定的，不能够自由地适应患者症状。另外，难于适应于闭塞性睡眠呼吸暂停等胸廓运动不完全消失型的睡眠呼吸暂停。

发明内容

本发明的起搏器系统，特别是埋入型的起搏器系统的特征在于，具有可以实测至少包括单位时间内的呼吸暂停次数和呼吸暂停的持续时间的2个参数的有关呼吸的参数（以下，称检测参数），可以根据该实测结果检测睡眠时患者的呼吸暂停状态的呼吸暂停检测装置，而且具有对每个患者预先设定并收纳达到是否转移到治疗 SAS 用的起搏频率中的基准值的上述检测参数值的同时，在由上述呼吸暂停检测装置得到的上述各检测参数的实测值达到上述被预先设定并收纳了的检测参数值以上时，改变起搏频率，转移到治疗 SAS 用的起搏频率的功能。作为这种功能，可以举出例如在确认了转移到治疗 SAS 用的起搏模式的基准值时，将在那时的起搏频率自动地改变到按照每个患者设定的治疗 SAS 用的起搏频率后能够继续转移到治疗 SAS 用的起搏模式的功能（也称 SAS 功能）。

另外，在本发明的起搏器系统上，达到是否转移到治疗 SAS 用的起搏频率的基准值的上述检测参数值优选在睡眠时的呼吸暂停状态达到对患者有不良影响的情况下，开始使起搏频率增加，转移到治疗 SAS 用的频率而改善患者的症状，在除此之外的轻微的呼吸暂停状态下，不转移到治疗 SAS 用的频率从而不改变安静状态的值。

即，本发明的起搏器系统虽然其呼吸暂停检测装置经常监视是否发生 SAS 事件，但是由于对 SAS 的患者，有时 SAS 事件的程度不达到相当的高时，不会对生活或健康带来妨碍，相反有时即使极度轻微的 SAS 事件也会对患者带来妨碍，所以在转移到本发明的起搏器系统的治疗 SAS 用的起搏频率时的上述呼吸暂停检测参数的基准值不是在

SAS 事件发生时都是同样的，优选可以考虑在 SAS 患者的呼吸暂停状态下发生的各种症状而进行设定的。

在本发明的起搏器系统中，作为是否发生的睡眠呼吸暂停征给患者带来不良影响的判断指标，如上述那样的至少采用患者单位时间内的呼吸暂停次数，和呼吸暂停持续的时间的 2 个参数，但是在设定这些呼吸暂停检测参数的基准值时，医师考虑了患者的自觉症状和睡眠的质量或者合并疾病带来的影响，例如高血压症、心率衰竭、冠状动脉疾病、过缓性心律不齐，过速性心律不齐等患者状态和原因等种种的情况后设定，预先收纳到本发明的起搏器系统内。所以，本发明的起搏器系统由于可以进行上述那种治疗 SAS 用的起搏频率，所以不仅可以改善 SAS 患者的 SAS 症状，由于轻微 SAS 的阶段不改变起搏频率所以可以不会搅乱安静状态，不会给患者附加过多的负担，可以有效地进行 SAS 的治疗。

本发明的起搏器系统的其他特征，是如下那样进行设定或改变起搏频率。这样的起搏频率的设定或改变可以根据例如由遥测功能（与起搏器的信息交换）而得到的新的信息而进行。

(1) 在上述呼吸暂停发生时采用的治疗 SAS 用的起搏频率是由医师如上述那样预先将适用于各患者的起搏频率，事先进行设定并收纳在本发明的起搏器系统中，但是在这个事先被收纳的治疗 SAS 用的起搏频率可以在收纳后如上述那样根据新得到的信息进行改变。这样，本发明的起搏器系统可以根据新得到的更加适合的信息对于事先收纳在该系统内治疗 SAS 的起搏频率进行改变，可以更有效地改善患者症状。

(2) 具有即使在转移到治疗 SAS 用的起搏后，也可以根据需要对该治疗 SAS 用的起搏频率的设定频率适当地进行改变的功能。根据这样的构成，在判断出采用治疗 SAS 用的起搏频率不适合患者时，可以将事先设定的治疗 SAS 用的起搏频率的设定频率改变为适于患者症状的值，其结果是可以迅速地改善患者的症状。

(3) 具有在转移到治疗 SAS 用的起搏后，进行该治疗 SAS 用的起搏的结果，在检测参数的实测值比预先设定了的检测参数的治疗 SAS 用的起搏的基准值低的情况下，治疗 SAS 用的起搏频率自动地恢

复到患者通常使用的起搏频率（基本起搏频率）的功能。另外，自动恢复到上述起搏频率（基本起搏频率）的功能，也可以在被设定到睡眠时的休息频率的情况下，将上述治疗 SAS 用的起搏频率自动地降低到上述休息频率。另外，对于从上述基本起搏频率或者休息频率向治疗 SAS 用的起搏频率的转移、或者从上述治疗 SAS 用的起搏频率向上述基本起搏频率或者休息频率的转移，无论哪种情况下，为了防止患者的急剧的心率变化，渐渐地进行上述的各个转移是理想的。

作为实测本发明起搏器系统的上述检测参数的呼吸暂停检测装置，通过计测每分通气量（Minuteventilation，以下也称 MV）的 MV 传感器通过测定的每分通气量的随时间的变动结果，即使对于难于判定是处于通常的睡眠状态，或者是处于呼吸暂停状态的闭塞型呼吸暂停，由于可以准确地对两者进行判定，所以作为呼吸暂停的检测装置是特别优选的。另外，本发明的起搏器系统通过除了实测上述检测参数的呼吸暂停检测装置之外，还具有 QT 时间检测型的传感器和/或可以识别心率变动模式的传感器，可以容易地进行闭塞型睡眠呼吸暂停或者中枢型睡眠呼吸暂停的鉴别。

本发明的起搏器系统除了实测上述检测参数的呼吸暂停检测装置之外，还通过计测患者的体动，作为检测患者处于睡眠状态的睡眠检测装置，而具有加速度（ACC）传感器或体动（Activity）传感器是优选的。通过将上述那种加速度（ACC）传感器或体动（Activity）传感器与上述呼吸暂停检测装置并用，与仅仅使用上述呼吸暂停检测装置的情况相比，可以进一步地提高检测患者为呼吸暂停状态的可靠性。

本发明的起搏器系统的其它特征是具有存储如下所示的信息的存储装置（存储器）。

（1）用上述呼吸暂停检测装置实测的检测参数值、加速度（ACC）传感器或者体动（Activity）传感器的传感结果或实测值，还有上述各个数据的变动履历值。

例如将被作为上述呼吸暂停检测装置的 MV 传感器的传感所捕捉的 MV 的变动结果存储到上述的存储装置（存储器），这个变动结果是，例如根据患者的呼吸周期和强弱等，通过使用可以识别患者是处于通常的睡眠状态还是处于呼吸暂停状态的算法，即使对于仅仅通过呼吸

暂停检测装置的呼吸暂停检测参数难于检测出是处于通常的睡眠状态还是处于呼吸暂停状态的闭塞型呼吸暂停，也可以可靠地判别是处于通常的睡眠状态还是处于呼吸暂停状态，另外，在如上述那样识别出为呼吸暂停状态的情况下，可以通过测定的每分通气量的随时间变动的结果判断那个呼吸暂停状态是闭塞型还是中枢型的类型的不同。所以，由于可以根据上述那样的判别结果，与各类型的呼吸暂停相对应而采用适当的处理，所以可以期待进一步地改变患者的症状。

(2) 关于上述治疗 SAS 用的起搏频率的履历

作为关于该治疗 SAS 用的起搏频率的履历，可以举出 SAS 发生的时间带以及结束的时间带、其发生次数以及被采用的起搏频率等的参数。通过将上述那样的参数存储在存储装置内，可以进行确认在何时具有 SAS 功能动作的必要性，或者没有这种必要性，还可以确认在那时通过使用治疗 SAS 用的起搏频率的治疗效果，还对于上述检测参数的基准值的修正和再设定有效。

以下，对于本发明的起搏器系统中采用的起搏频率进行详细的说明。

(1) 作为发生呼吸暂停的瞬时的起搏频率是作为基本设定频率的基本起搏频率，或者虽然不是必须设定，但是可以为在睡眠时进行特别设定的睡醒时的与起搏频率相同或更低的休息频率。

(2) 检测出 SAS 事件时的起搏频率为基本起搏频率的话，治疗 SAS 用的起搏频率当然比基本起搏频率更高。

(3) 检测出 SAS 事件时的起搏频率为上述休息频率的情况下，虽然治疗 SAS 用的起搏频率是比上述休息频率高的频率，但是这种情况的起搏频率有可能比基本起搏频率高，另外也可能有时比上述休息频率高而比基本起搏频率低。

(4) 在睡眠时不进行起搏的情况下，将比 SAS 事件发生时自己的心率高的起搏频率用作治疗 SAS 用的高频率。

通常的情况下，由于起搏器是适用于过缓性心律不齐，具有需要进行起搏器治疗的过缓性心律不齐，而且也合并 SAS 的症状被认为是本发明的主要对象，所以在本说明书中，本发明主要对于合并睡眠呼吸暂停征和过缓性心律不齐的患者的情况进行了说明，但是本发明也

不仅仅以合并过缓性心律不齐和 SAS 的症状为对象，也能够以不合并脉搏过缓的 SAS 单独症状为对象。

附图说明

图 1 为说明根据本发明的起搏器系统的 SAS 检测以及 SAS 起搏的机构的流程图。

图 2 为说明根据本发明的起搏器系统的随时间变化的 SAS 治疗法的图。

具体实施方式

本方式的起搏器系统是可以对应 SSI (R)、VDD (R)、DDD (R) 等各种模式的机种，具有如下的构成的起搏系统。

将从埋入在体内的引线测定胸廓阻抗的电路内置在起搏器本体内。该测定胸廓阻抗的电路为 MV 传感器的一部分，作为呼吸暂停检测装置。另外，将存储 MV 传感器直方图的存储回路内置在传感器本体内。另外，本方式的传感系统，将休息频率设为 ON 时，虽然 SAS 功能也按照自动成为 ON 那样被设定，但是不管有没有设定休息频率也可以任意地自动使 SAS 功能单独地设定为 ON、OFF。另外，本方式的起搏器系统作为转移到 SAS 起搏模式的基准值，例如预先设定为 1 小时的 SA 为 5 次以上，另外 1 次的 SA 为 10 秒以上的基准值，但是这些基准值可以由医师进行变更。在出现了该设定基准值以上的 SA 时，本方式的传感器系统通过 SAS 功能改变起搏频率而自动转移到 SAS 起搏模式。上述 SAS 功能具有在自动转移到 SAS 起搏模式的情况下，自动地将设定实施 SAS 起搏频率的时间的功能设定为 ON、OFF 的功能。在通过将自动设定实施上述 SAS 起搏频率的时间的功能设为 ON，而自动地转移到 SAS 起搏模式的情况下，对每个患者预先设定在 SAS 起搏模式下采用的起搏频率和/或起搏时间，收纳在上述起搏器系统中。在通过上述 ON 设定，自动转移到 SAS 起搏模式的情况下，以设定期间的 SAS 起搏频率进行起搏，在以上述的 OFF 设定自动转移到 SAS 起搏模式的情况下，直到恢复到 SAS 状态为止进行 SAS 起搏，该 SAS 起搏而恢复到 SAS 状态时，解除在 SAS 起搏模式下的起搏，返回

到按每个睡眠中的患者设定的通常的基本起搏频率或者休息频率。但是，也可以具有即使恢复到 SAS 状态，在规定的期间内，例如在通过上述 ON 设定而设定的设定期间内，具有在 SAS 起搏模式下继续进行起搏的功能，通过继续进行这样的起搏，可以起到预防重症性睡眠呼吸暂停和预防由于多次的心率变动造成的患者的觉醒反应的效果。另外，也可以在将 MV 传感器设为 ON 的情况下，可以自动地进入 SAS 监视功能，也具有确认每 1 小时的 SA 次数，每 1 次 SA 的持续时间的功能。

图 1 通过 SAS 检测装置，通过上述检测装置对于患者的睡眠呼吸暂停 (SA) 的有无进行确认。通过上述检测装置，检测不到 SA 的情况下 (No)，按照现在的频率进入主程序。另外，SAS 检测装置检测到 SA 的情况 (Yes) 下，通过上述检测装置而在规定时间内预定的呼吸暂停时间的 SA 进行确认是否检测到设定了的次数 (在 1 小时内指定的时间内，SAS 是否被检测到指定的次数？)。该确认结果设定的呼吸暂停时间的 SA 在没有检测到设定的次数的情况 (No) 下，如果判断不需要转移到 SAS 起搏模式的话，则以与现状相同的 SAS 起搏频率进入主程序。当由上述检测装置得到的检测结果超过了被预先设定并收纳到起搏器系统内的转移到 SAS 起搏模式的基准值的情况下，根据 SAS 功能自动地转移到 SAS 起搏模式 (SAS 起搏期间 ON OR OFF)。用该 SAS 功能，可以选择将能够自动地设定 SAS 起搏时间的功能设为 ON 以及 OFF 的模式，在选择 ON 的模式时 (Yes)，仅仅在设定期间内被设定的起搏频率自动地继续进行 SAS 起搏 (以 SAS 设定频率在 SAS 起搏期间进行的起搏)，另外，在选择 OFF 的模式时 (No)，通过上述 SAS 功能将起搏频率改变到被预先设定并收纳到起搏器系统内的 SAS 起搏频率进行 SAS 起搏 (以 SAS 设定频率开始起搏 (不设定期间))，上述检测装置检测 SA 的期间 (No) 维持在这样的 SAS 起搏频率状态，但是上述检测装置检测不到 SA 时 (Yes)，即在通过检测装置可以确认到能够恢复患者的 SAS 状态时，停止以 SAS 设定频率的起搏 (以 SAS 设定频率的起搏 OFF)，进入主程序。

在图 2 中，点划线表示作为睡眠时的起搏频率，60 次/分 (60ppm) 的起搏频率的治疗 SAS 的起搏履历，另外，实线表示 50 次/分的休息

频率的治疗 SAS 的起搏履历。

由于检测出在时刻 (a) 要治疗的 SAS 状态, 逐渐地增加起搏频率 (通路 (1) 或 (2)), 以 80 次/分的 SAS 起搏频率进行 SAS 治疗。其结果是, 由于在时刻 (b) 检测出呼吸暂停状态 (SA) 状态的解消, 所以采用以下所示的那样的 2 个方法之一, 将起搏频率逐渐地恢复到 SAS 起搏频率或休息频率。

(1) 在检测出呼吸暂停状态 (SA) 状态解消时, 即呼吸暂停装置的检测参数值的实测结果达到转移到上述治疗 SAS 用的起搏频率的基准值的检测参数值以下时 (时刻 (b)), 立即沿通路 (4) 或 (5), 逐渐降低起搏频率, 在时刻 (c), 恢复到 60 次/分的起搏频率或 50 次/分的休息频率。

(2) 在检测出呼吸暂停状态 (SA) 状态解消时, 即呼吸暂停装置的检测参数值的实测结果低于转移到上述治疗 SAS 用的起搏频率的基准值的检测参数值时 (时刻 (b)), 不立即降低起搏频率或者休息起搏, 在规定期间, 例如自动设定的 SAS 起搏期间内以 SAS 起搏频率继续进行 SAS 治疗, 从经过了 SAS 起搏设定期间的时刻 (c) 起, 沿通路 (6) 或 (7), 逐渐降低起搏频率, 在时刻 (d), 恢复到 60 次/分的起搏频率或 50 次/分的休息频率。上述 SAS 治疗方法, 与上述 (1) 的治疗方法相比较, 即使如上述那样检测出呼吸状态 (SA) 状态的解消, 在 SAS 起搏设定期间内的话, 还通过继续进行这种 SAS 起搏, 可以起到预防重症睡眠呼吸暂停和预防由于多次的心率变动造成的患者的觉醒反应的效果。

另外, 预先自动设定 SAS 起搏期间的情况下, 即使在结束该设定期间之前时, SA 被检测的情况下, 即使经过该设定期间也不中止 SAS 起搏频率, 延长设定期间继续 SAS 起搏, 在检测出 SA 结束的时候, 如上述那样从那时立即沿通路 (7) 或 (8), 进行缓慢地将 SAS 起搏频率降到基本频率或者休息频率的操作。即使在这种情况下, 也可以不进行与上述 (2) 同样地在检测到 SA 结束时立即逐渐将上述的起搏频率降低的操作, 而在经过规定时间后进行这种操作 (但是, 在图 2 中没有表示这种情况)。

产业上的可利用性

如上那样，本发明的起搏器系统的特征在于，具有可以实测至少包含单位时间内的呼吸暂停次数和呼吸暂停持续时间的 2 个参数的有关呼吸的参数，可以根据该实测结果检测睡眠时患者的呼吸暂停状态的呼吸暂停检测装置，而且在由上述呼吸暂停检测装置得到的上述各检测参数的实测值达到上述被预先设定并收纳的转移到上述治疗 SAS 用的起搏频率的基准值以上时，可以改变起搏频率而转移到治疗 SAS 用的起搏模式，检测患者的睡眠时的呼吸暂停症状，与伴随着脉搏过缓和呼吸暂停的各种不适相对应，适用于改善这些，另外，与患者的状况相适应不给患者附加过多的负担，因为还可以设定与患者适应的起搏频率和起搏频率时间，所以可以有效而且确实地改善由 SAS 引起的症状。

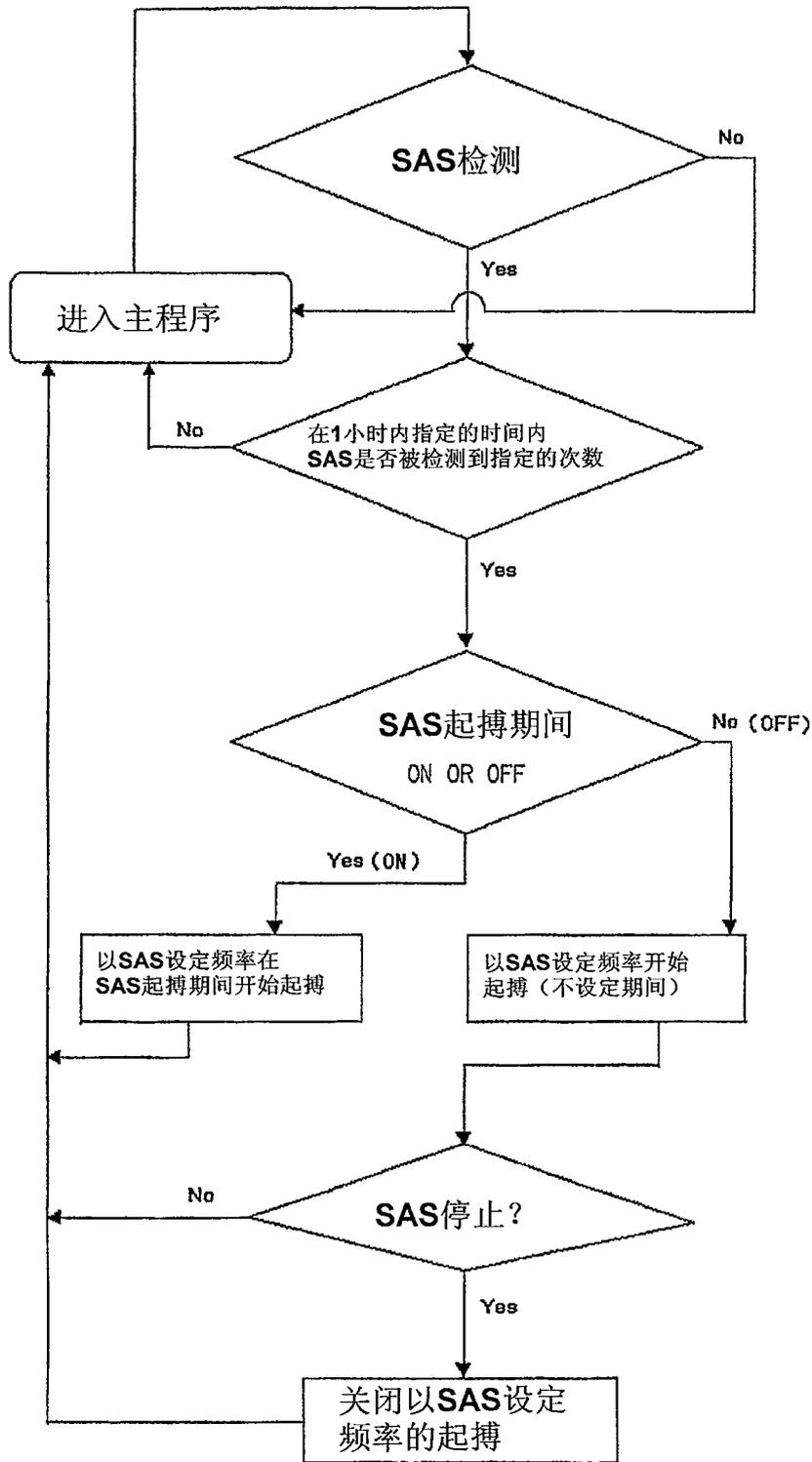


图1

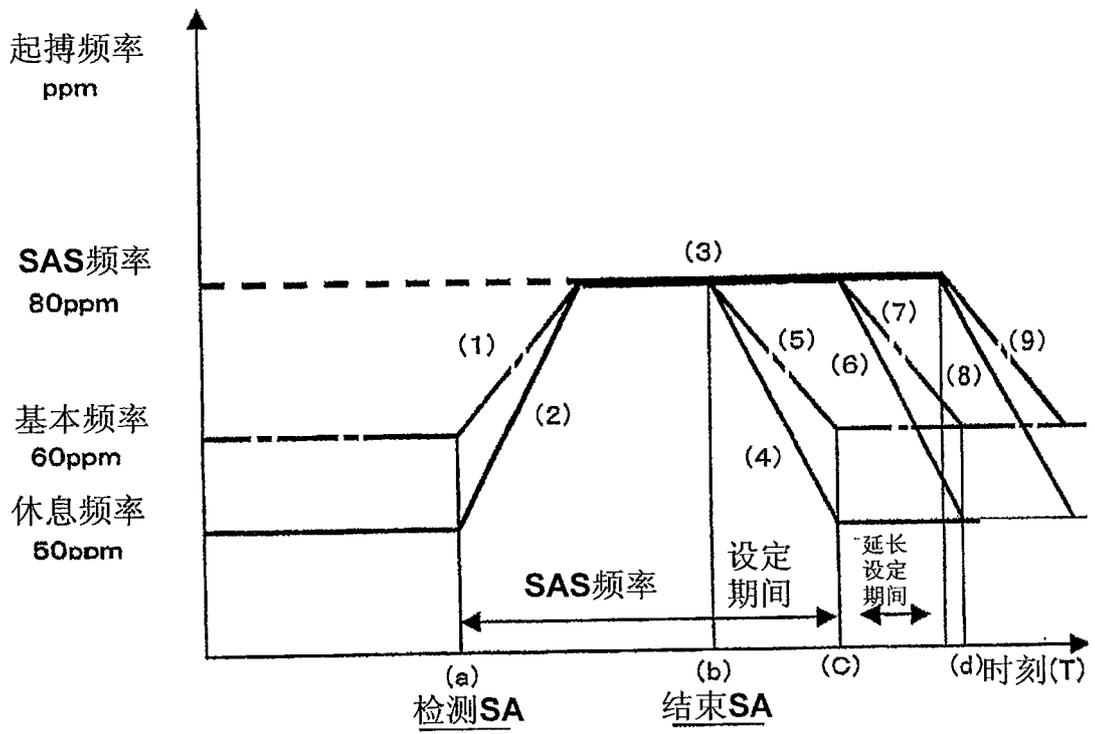


图2