

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101802881 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 200880107686. 7  
 (22) 申请日 2008. 09. 08  
 (66) 本国优先权数据  
 200710153386. X 2007. 09. 19 CN  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2010. 03. 18  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/IB2008/053614 2008. 09. 08  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02009/037612 EN 2009. 03. 26  
 (73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司  
 地址 荷兰艾恩德霍芬  
 (72) 发明人 彭扬 金盛 W·R·T·t·凯特  
 H·鲍尔达斯  
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
 72002  
 代理人 王英 刘炳胜

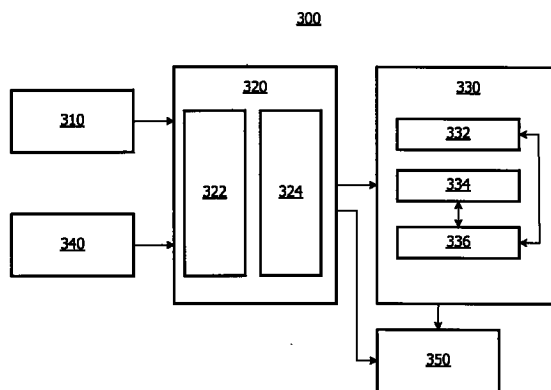
(51) Int. Cl.  
*G08B 21/04* (2006. 01)  
*A61B 5/11* (2006. 01)  
 (56) 对比文件  
 CN 1623175 A, 2005. 06. 01,  
 EP 1566782 A1, 2005. 08. 24,  
 WO 9316636 A1, 1993. 09. 02,  
 US 2003153836 A1, 2003. 08. 14,  
 WO 0150957 A1, 2001. 07. 19,  
 审查员 孙长欣

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称  
 检测异常情况的设备和方法

(57) 摘要

为了改善监视系统,特别是用于佩带设备的监视系统的功效,本发明提供了一种监视系统(300),这种监视系统包括:配置成监视至少一个生理信号的生理信号监视器(310);配置成接收该生理信号监视器的输出信号和检测至少一个生理信号的异常现象的处理器(320);以及配置成接收该处理器的输出信号和根据处理器的输出信号监视目标身体的行动以检测异常情况的行动检测子系统(330)。通过使用生理信号的监视结果来触发行动检测子系统的检测模式,可以降低整个系统的功耗。



CN 101802881 B

1. 一种用于监视目标身体的异常情况的监视系统,包括:  
配置成监视生理信号的生理信号监视器;  
配置成接收该生理信号监视器的输出信号并检测该生理信号的异常现象的处理器;以及

配置成接收该处理器的输出信号并在选择的检测模式下工作以检测异常情况的行动检测子系统,该检测模式是根据该处理器的输出信号选择的,用于监视该目标身体的行动,其中,所述行动检测子系统包括至少一个环境传感器,其配置成监视所述目标身体所处的环境并且根据环境改变和/或所述生理信号的异常现象的检测结果产生用于更新所述选择的检测模式的模式选择信号。

2. 按照权利要求1所述的监视系统,其中该生理信号监视器包括配置成检测该生理信号的生物传感器。

3. 按照权利要求1或2所述的监视系统,其中该生理信号是表示该目标身体的生理活动的信号,其包括以下信号中的任意之一:心跳、脉搏、血压、ECG、EMG和 $\text{SPO}_2$ 。

4. 按照权利要求1所述的监视系统,其中该处理器包括:  
配置成根据该生理信号监视器的输出信号检测生理信号的异常现象的检测器;以及  
配置成产生一个模式选择信号的模式选择器,该模式选择信号用于指示该行动检测子系统工作在相应检测模式。

5. 按照权利要求4所述的监视系统,其中该处理器进一步配置成将该生理信号监视器的输出信号转发给该行动检测子系统。

6. 按照权利要求1或4所述的监视系统,其中该行动检测子系统配置成工作在多个检测模式,其中每个检测模式以采样率和功耗水平中的至少一个性能来表征。

7. 按照权利要求6所述的监视系统,其中每个检测模式都是关闭、休眠、假寐、常规和积极模式中的任何一个。

8. 按照权利要求6所述的监视系统,其中该行动检测子系统包括:  
至少一个配置成测量目标身体的加速度的加速计;  
至少一个配置成测量目标身体的倾斜程度的倾斜传感器;以及  
配置成处理加速计和倾斜传感器的输出信号以检测异常情况的第二处理器。

9. 按照权利要求1所述的监视系统,其中该异常情况为目标身体跌倒。

10. 按照权利要求1所述的监视系统,其中该环境传感器配置成监视亮度、温度和湿度之中的至少任意一个。

11. 按照权利要求1所述的监视系统,进一步包括一个发射机,该发射机配置成存储和发送该生理信号监视器和该行动检测子系统的输出信号之中的至少任意一个,其中该发射机还配置成根据该处理器的输出信号工作在存储模式或发送模式。

12. 一种用于监视目标身体的异常情况的方法,所述方法包括下列步骤:

- a) 监视生理信号;
- b) 检测生理信号的异常现象;以及
- c) 在与步骤b)的输出信号相应的检测模式中监视目标身体的行动,

其中,所述方法还包括以下步骤:检测所述目标身体所处的环境的改变;根据环境的改变和/或至少一个生理信号的检测结果产生检测模式信号,以更新所述检测模式。

13. 按照权利要求 12 所述的方法,其中该检测模式为关闭、休眠、假寐、常规和积极模式中的任何一个。

14. 按照权利要求 12 所述的方法,其中步骤 c) 进一步包括下列步骤:

- i) 监视该目标身体的加速度;
- ii) 监视该目标身体的倾斜程度;以及
- iii) 处理步骤 i) 和 ii) 的输出信号,以检测异常情况。

15. 按照权利要求 12 所述的方法,进一步包括下列步骤:

- e) 按照步骤 b) 的输出信号发送步骤 c) 的输出信号。

## 检测异常情况的设备和方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及异常情况的检测,更具体涉及用于检测人跌倒的设备和方法。

### 背景技术

[0002] 保健在世界上变得越来越重要,特别是对于老年人和病人来说更是如此。在所有的潜在危险当中,每年数百万的人因为跌倒而受到伤害。跌倒可以定义为身体突然失去控制而非故意地跌到地面。人们已经认识到跌倒是丧失自理的最重要原因,是老年人三大死因之一。

[0003] 目前已有多种检测方案。其中大多数可以归为佩带设备和基于环境的检测系统。基于环境的解决方案通常将摄像机和/或振动传感器安装到人家里,因此对节能方案不作过多要求。佩带设备系统对功耗就非常敏感,其通常包括加速计和倾斜传感器。通常,佩带设备系统在不更换电池或充电的情况下只能用几个月。有必要延长佩带设备系统的寿命而仍不降低检测可能发生的跌倒的速度和精度。

[0004] 美国申请专利 US 20030153836A1 揭示了一种通过在行动传感器 (actimetric sensor) 检测到异常行动后引入对于生理信息的监视来改善检测可能发生的跌倒的精度度的方法。图 1 示出了这种方法。对行动信息的分析 12 可以是三种类型:正常 111,在这种情况下只有行动传感器进行工作;明显异常 112,在这种情况下直接进至阶段 13,产生警报;以及可能异常 113,在这种情况下检测到值得注意的行动,但不能确定是否涉及跌倒。在情况 113,执行附加阶段 14,以确认该情况是否真的不正常。考虑生理信息 15,以确认情况是否不正常。在不是不正常的情况下,就返回到正常的情况 111。否则,自动或手动产生警报。

[0005] 然而,US 20030153836 的这种方法不能满足降低功耗的要求。因此有必要寻求一种功效高而又不降低检测精度的解决方案。

### 发明内容

[0006] 本发明的一些实施例的一个方面是提供一种检测人的异常情况,特别是跌倒,的高功效和精确检测方法和设备。

[0007] 按照本发明的一些实施例,提供了一种用于监视目标身体的异常情况的监视系统,这种监视系统包括:配置成监视生理信号的生理信号监视器;配置成接收生理信号监视器的输出信号和检测生理信号的异常现象的处理器;以及配置成接收该处理器的输出信号和工作在根据该处理器的输出信号选择的检测模式以检测异常情况的行动检测子系统。

[0008] 在正常情况下,行动检测子系统可以工作在低功耗和低采样的模式。如果在分析生理信号后检测到一个或多个生理信号异常,就可以指示行动检测子系统工作在采样率更高的模式,以精确检测患者的异常情况特别是身体行动。因此,同时考虑了功耗和检测精度两方面。

[0009] 可选的是,生理信号监视器包括一个或多个各检测一个生理信号的生物传感器。

生理信号可以是心跳、脉搏、血压、ECG、EMG、SPO2(脉搏氧饱和)中的任一者,或者任何其他表示目标身体的生理活动的信号。

[0010] 可选的是,处理器包括配置成根据生理信号监视器的输出信号检测生理信号的异常现象的检测器和配置成产生一个模式选择信号的模式选择器,该模式选择信号用于指示行动检测子系统工作在相应检测模式。有利的是,可以按照生理信号的状态设置行动检测子系统的工作模式,因此可以大大节省功耗,特别是在没有出现异常情况的情况下。

[0011] 检测模式可以根据检测器的检测结果从至少以下几种模式中选择:关闭、休眠、假寐、常规和积极模式,但不限于这几种模式。每个模式以采样率或功耗水平表征。

[0012] 可选的是,监视系统还可以包括一个或多个配置成监视目标身体所处环境的环境传感器。环境传感器的输出信号可以发送给处理器,以检测环境的改变。在选择行动检测子系统的检测模式时也考虑环境的改变。因此,系统具有考虑环境改变的优点。

[0013] 可选的是,监视系统还可以包括配置成存储和发送行动检测子系统和/或生理信号监视器的检测结果的发射机。可以利用对生理信号的检测结果的分析来指示发射机工作在存储模式或发送模式。

[0014] 按照本发明的一些实施例,所提供的是一种监视方法,这种方法包括下列步骤;a) 监视生理信号;b) 检测生理信号的异常现象;以及c) 在与步骤b)的输出信号相应的检测模式监视目标身体的身体行动。

[0015] 可选的是,这种监视方法还可以包括监视环境改变的步骤和考虑生理信号的异常现象和环境改变来选择检测模式的步骤。

[0016] 本发明的基本思想是用生理信号的检测结果,特别是生理信号出现异常的检测结果,来设置行动检测子系统的检测模式。在生理信号正常时,行动检测子系统可以工作在低采样率和低功耗的模式。当生理信号在较大范围改变时,例如患者正在锻炼时,行动检测子系统工作在采样率较高的模式,因此功耗上升。在生理信号异常时,例如血压和/或心跳突然上升时,行动检测子系统工作在采样率高得多的模式,从而对患者身体行动很敏感。

[0017] 从以下结合附图所作的说明和所附权利要求书中可以更为清楚地看到本发明的其他目的和效果,并且对本发明有更全面的了解。

#### 附图说明

[0018] 图1例示了US 20030153836A1中所揭示的方法;

[0019] 图2例示了本发明的根据监视ECG传感器的输出设置加速计的工作模式的实施例;

[0020] 图3例示了按照本发明的一个实施例的监视系统;

[0021] 图4例示了按照本发明的一个实施例的监视方法。

[0022] 在所有以上附图中,应当理解相同或类似的附图标记所标指的是相同或类似的部件或功能。

#### 具体实施方式

[0023] 在图1所示的实施例中,用监视生理信号确认是否出现真正跌倒,从而改善跌倒检测的精度。在整个过程中,行动检测器工作在全功率模式,这意味着没有考虑节能问题。

[0024] 按照本发明的基本思想,对一个或多个生理信号进行监视,以检测可能的异常情况,特别是跌倒。在检测到至少一个生理信号出现不正常时,将行动检测子系统设置为不同的工作模式,以精确检测异常情况。考虑到引起跌倒的因素,可以为一定类型的用户(例如,患有如高血压之类的慢性病的患者)连续测量一些生理信号。与连续监视身体的动作和取向的方法不同,本发明所揭示的设备和方法可以连续测量用户的必要生理信号和对跌倒的可能性进行初始评估。例如,头晕有引起跌倒的危险;血压可以有助于检测这种现象;从正常的脉搏血氧或心跳大的偏离可以象征着有较大的危险;EMG(肌电图)活动量持续上升可以意味着有跌倒的危险。因此,在象征异常情况危险增加的生理信号异常的情况下,行动检测子系统将进一步切换到不同的模式。

[0025] 为了更好地理解本发明,图2例示了一个实施例。行动检测子系统,例如加速计和倾斜传感器,可以工作在以下这些模式:

[0026] - 关闭模式:加速计和倾斜传感器关闭,不工作;

[0027] - 休眠模式:只有一个加速计工作在相当低的采样率,例如5Hz,行动检测子系统的处理器也以较低的速度工作;

[0028] - 假寐模式:加速计和倾斜传感器工作在较高的采样率,例如20Hz;

[0029] - 常规模式:加速计和倾斜传感器工作在常规采样率,例如50Hz,行动检测子系统的处理器工作在节能速度,例如为最高速度的1/2;

[0030] - 积极模式:加速计和倾斜传感器工作在最高采样率,例如100Hz,行动检测子系统的处理器也以最高速度工作,以便迅速检测跌倒。

[0031] 在这个实施例中以ECG(心电图)信号作为示例。在常规情况下,ECG传感器以完整模式进行工作,检测患者的ECG信号,如图底部所示,标为A。在没有不正常时,加速计工作在采样率为20Hz的假寐模式,如该图左侧部分所示,标为B。当检测到ECG信号不正常时,如图中部所示,标为C,加速计切换到工作在采样率为100Hz的积极模式,如图的右部所示,标为D。从这个实施例中可以清楚地看到,在正常情况下可以大大节省监视系统的功耗。在出现不正常时,监视系统可以迅速地切换到更为精确的监视模式,而不会降低检测精度。

[0032] 在其他情况下,在人睡眠时,他的生理信号表明动作很少,这意味着跌倒的危险较小。因此,行动检测子系统可以切换到精确度较低的模式。在人运动(如步行或跑动)时,意味着跌倒的危险较大,行动检测子系统可以切换到更为精确的模式。

[0033] 除了生理信号,环境因素也可用来指示出现跌倒的可能性。相应地,可用一个或多个环境传感器来连续或间断地监视环境。例如,可以用光传感器来检测环境是否太暗。如果太暗,行动检测子系统就可以切换到更精确的工作模式。温度传感器也可以起到类似的作用。在另一个实施例中,环境传感器的工作模式可以根据监视生理信号的输出来设置。例如,如果检测到患者正在睡眠,光传感器就可以设置为工作在关闭模式;如果检测到患者正在快走或奔跑,光传感器也可以设置为工作在关闭模式或假寐模式,因为通常人是在亮的环境内快走或奔跑的。

[0034] 图3例示了按照本发明的一个实施例的监视系统。监视系统300包括生理信号监视器310、处理器320和行动检测子系统330。生理信号监视器310可用来监视一个或多个各代表一个目标身体的生理特征的生理信号。例如,生理信号可以是心跳、脉搏、血压、ECG、EMG、SPO2中的任一者,或者任何其他代表目标身体的生理活动的信号。处理器320可用来

接收生理信号监视器 310 的输出信号和检测一个或多个生理信号的异常现象。行动检测子系统 330 配置成接收处理器 320 的输出信号,根据处理器的输出信号监视目标身体的行动,以检测异常情况。

[0035] 通过使用监视系统 300,就可以有益地使用生理信号监视器 310 的监视结果作为设置行动检测子系统 330 的工作模式的触发,因此节省了整个系统的功率。在这些生理信号没有出现异常时,这通常意味着目标身体处于良好的状态,行动检测子系统 330 可以工作在较低的采样率,即节能模式。

[0036] 在另一个实施例中,处理器 320 还可以包括检测器 322 和模式选择器 324。检测器 322 配置成根据生理信号监视器 310 的输出信号检测一个或多个生理信号的异常现象。模式选择器 324 配置成产生用于指示行动检测子系统 330 工作在相应工作模式的模式选择信号。实际上也可以进一步将处理器 320 配置成将生理信号监视器 310 的输出信号转送给行动检测子系统 330,这可以进一步用来帮助改善检测精度。

[0037] 在另一个实施例中,行动检测子系统 330 还可以包括一个或多个加速计 332、一个或多个倾斜传感器 334 和第二处理器 336。每个加速计 332 可用来测量目标身体的加速度。每个倾斜传感器 334 可用来测量目标身体的倾斜程度。第二处理器 336 可用来处理加速计和倾斜传感器的输出信号,以检测异常情况。加速计 332、倾斜传感器 334 和第二处理器 336 都可以使用当前可得到的器件。此外,第二处理器 336 可以配置成在考虑生理信号监视器 310 的输出信号的情况下检测异常情况。

[0038] 行动检测子系统 330 可以配置成工作在不同的工作模式。每个工作模式以采样率、功耗或者这两者表征。例如,行动检测子系统 330 可以工作在关闭、休眠、假寐、常规和积极模式。

[0039] 在另一个实施例中,监视系统 300 内还可以采用一个或多个环境传感器 340,以利用环境的改变改善检测精度和功效。环境传感器 340 的输出信号耦合给处理器 320,以检测环境改变。实际上也可以由处理器 320 将环境传感器 340 的输出信号转送给行动检测子系统 330。

[0040] 在另一个实施例中,监视系统还可以包括可被配置成存储和 / 或发送行动检测子系统的输出信号的发射机 350。如果将生理信号监视器 310 和 / 或环境传感器 340 的输出信号转送给行动检测子系统 330,发射机 350 实际上可以就能存储和 / 或发送生理信号监视器 310 和 / 或环境传感器 340 的输出信号。有益的是,根据处理器的输出再根据生理信号的异常现象和 / 或环境的改变来控制发射机 350 的工作模式。如果生理信号没有不正常而且环境也没有大的改变,发射机 350 就工作在存储模式,这意味着它只是保存行动检测子系统 330 的输出信号和 / 或生理信号监视器 310 和环境传感器 340 的输出信号。如果出现不正常或者发生大的环境改变,发射机 350 就切换到发送模式,实时将检测到的信号发送给例如医生或任何其他救护中心。有益的是,这样可以报告实时检测结果并为患者获取援助。

[0041] 图 4 例示了按照本发明的一个实施例的监视异常情况的方法。在方法 400 中,在步骤 S410,监视生理信号,以获得目标身体的当前生理活动情况。在 S420,其执行以检测一个或多个生理信号中是否存在异常现象。如果检测到异常现象,就在 S430,选择顺序行动检测器 / 系统的检测模式。因此,在 S440,行动检测器 / 系统工作在所选择的检测模式。在

S450,可以存储或发送 S440 的输出信号。此外,可以根据 S430 的输出对 S450 的发送进行控制。也可行的是引入环境检测。在 S460,监视目标身体所处环境。再在 S470,检测环境是否有大的改变。可以将 S470 的输出信号馈入 S430,以帮助选择检测模式,这进一步有助于改善检测精度。

[0042] 通过使用本发明所提出的系统和方法,可以有益地使用生理信号出现异常来触发通常要消耗较多功率的行动检测子系统。因此降低了整个系统的功率。同样有益的是,可以将所监视的生理信号与行动检测的检测结果相结合来改善检测精度。在适当时间考虑环境的改变也有利于节省更多的能量和改善行动检测。

[0043] 以上对这些实施例的说明只是示例性的,并不是对本发明的技术方案有所限制。本领域的技术人员应当理解,本发明的这些技术方案可以加以修改或同等替换,而不背离本发明的技术方案的精神和范围,因此也应落入本发明的权利要求书的保护范围。



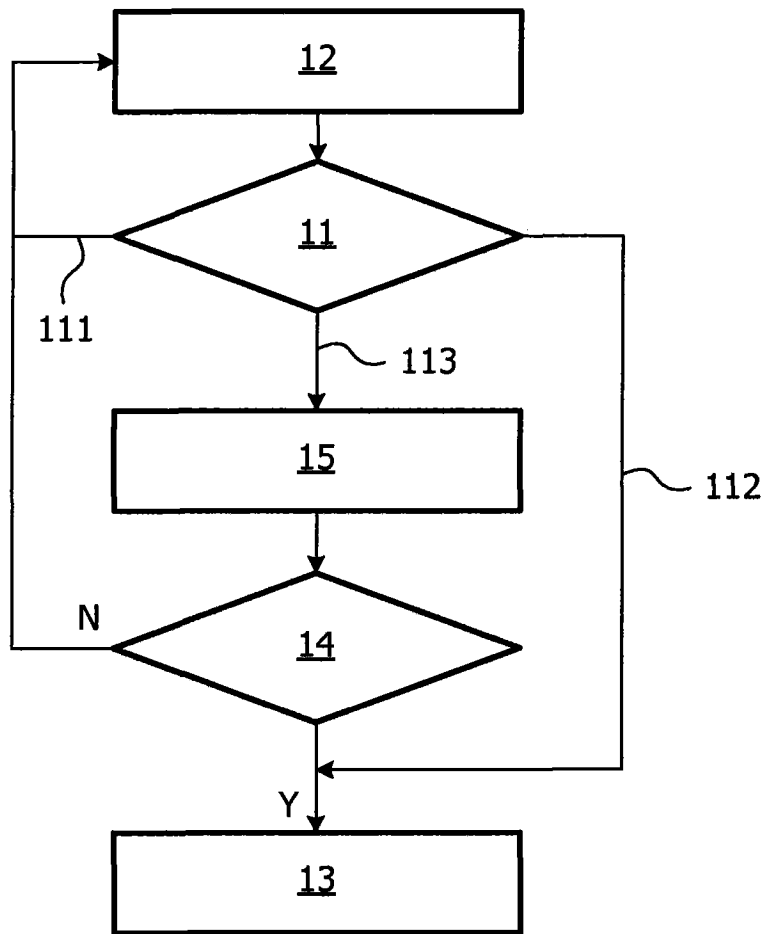


图 1

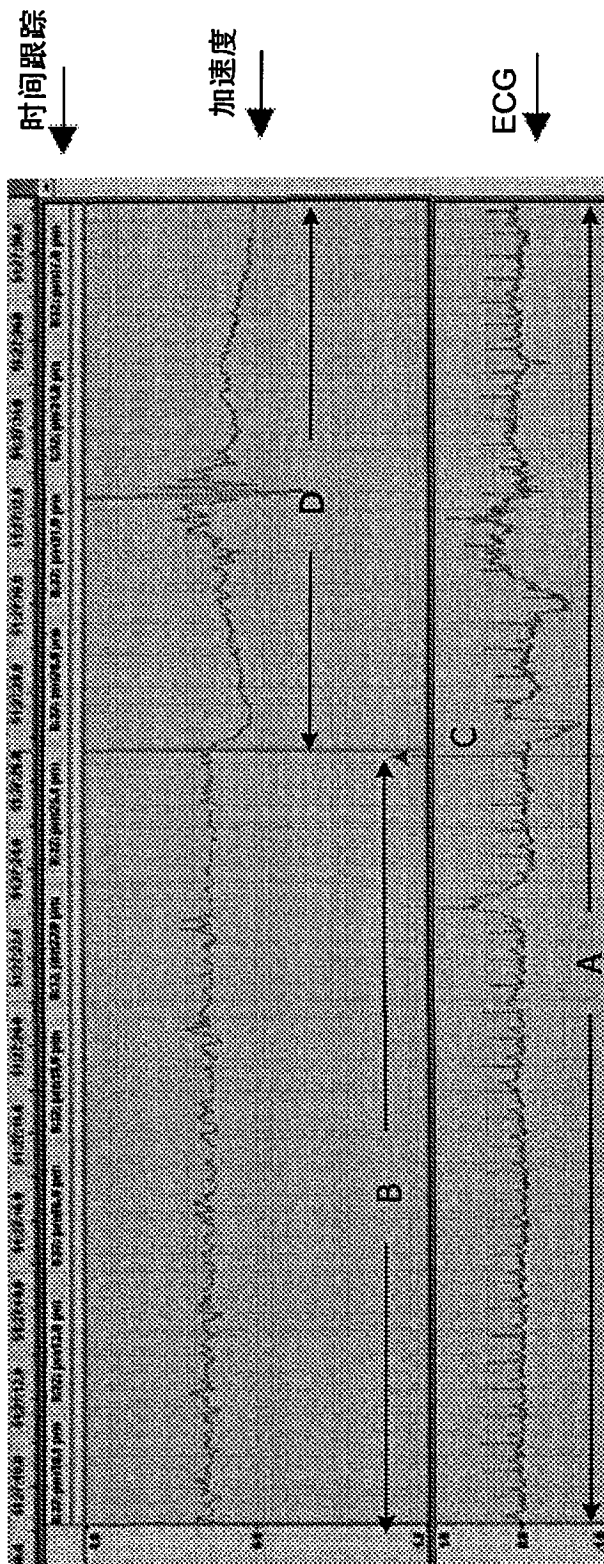


图 2

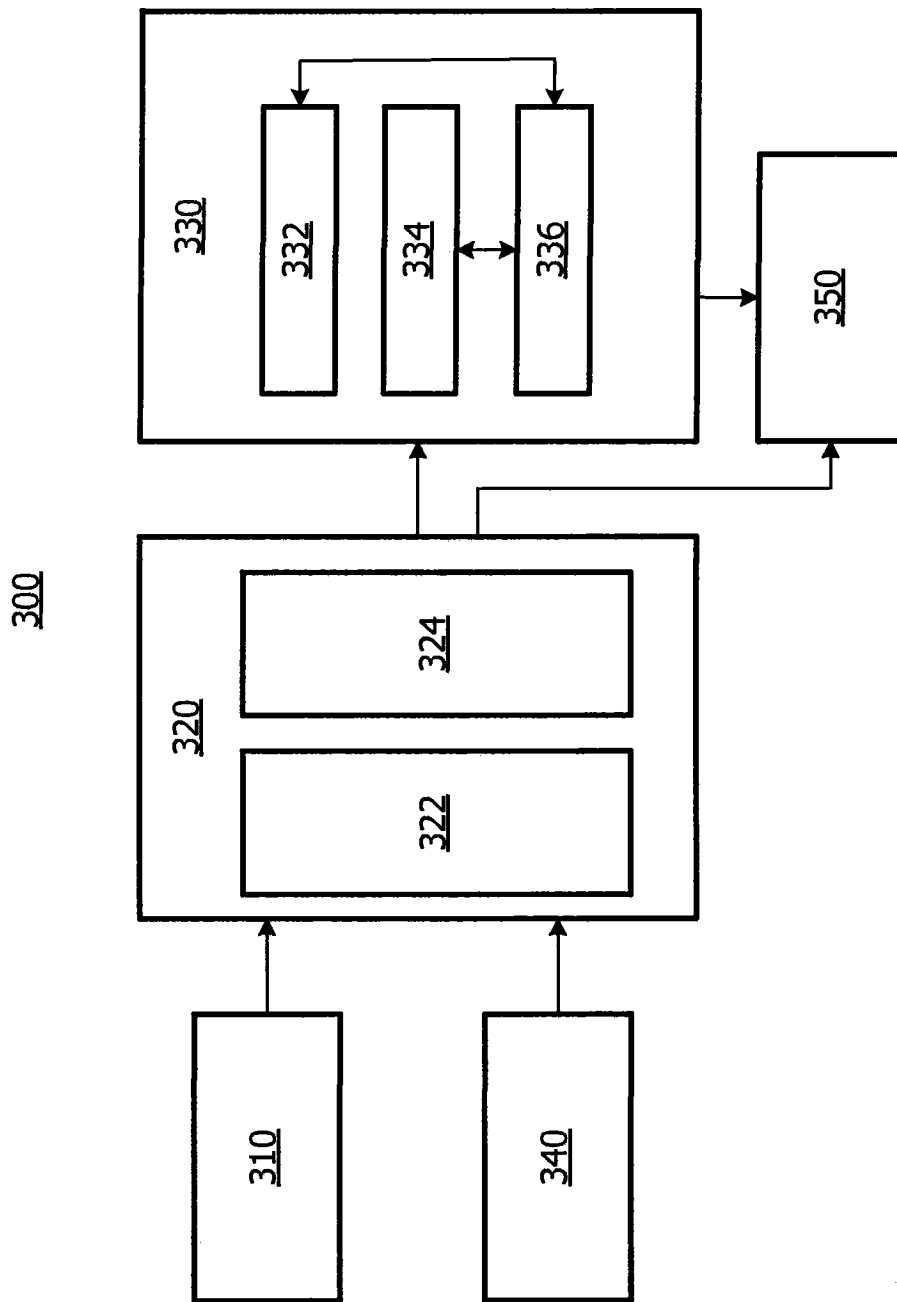


图 3

400

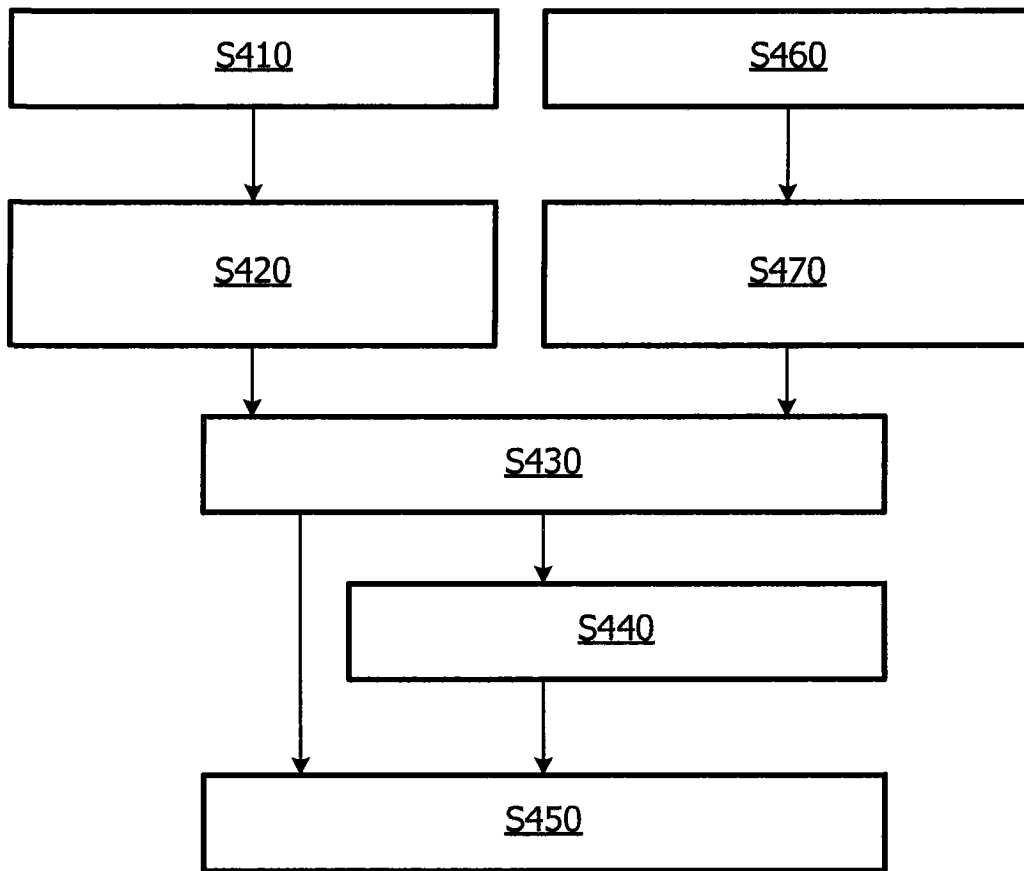


图 4