



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109009220 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810929100.0

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 广州华科盈医疗科技有限公司
地址 510000 广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城光谱西路3号203-204房

(72)发明人 梁伟雄 黄小鹏 李龙

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400
代理人 许春兰 李彬彬

(51)Int.Cl.
A61B 8/06(2006.01)
A61B 5/0245(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

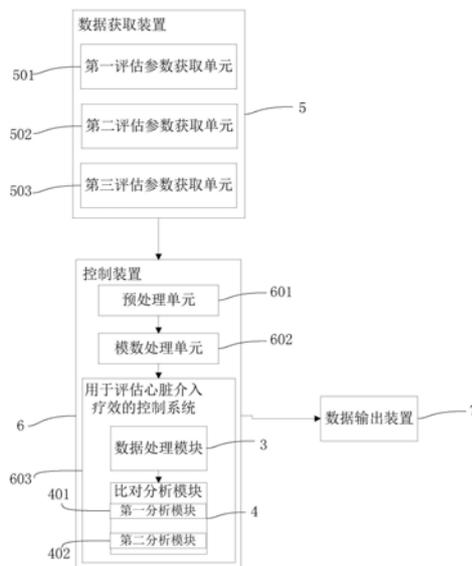
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于评估心脏介入疗效的评价指标及控制系统,以及用于评估心脏介入疗效的系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于评估心脏介入疗效的评价指标,评价指标为最大血流流速值,其中,最大血流流速值通过评估参数计算生成,评估参数包括第一评估参数和第二评估参数;第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。还公开了一种用于评估心脏介入疗效的系统及控制系统,通过本发明可以通过最大血流流速对心脏病的介入治疗效果进行判断,实现客观对术后的恢复情况进行跟进,而通过对用户的血流和血压进行采集即可以获取最大血流流速。



1. 一种用于评估心脏介入疗效的评价指标,其特征在於,所述评价指标为最大血流流速值,其中,所述最大血流流速值通过评估参数计算生成。

2. 根据权利要求1所述的用于评估心脏介入疗效的评价指标,其特征在於,所述评估参数包括第一评估参数和第二评估参数;第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。

3. 用于评估心脏介入疗效的控制系统,其特征在於,包括
数据处理模块,用于根据输入的评估参数数据生成最大血流流速值;
对比分析模块,用于根据所述最大血流流速值和存储的指标参数数据生成评估结果输出。

4. 根据权利要求3所述的控制系统,其特征在於,所述评估参数包括第一评估参数和第二评估参数,其中,所述第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。

5. 根据权利要求4所述的控制系统,其特征在於,所述数据处理模块配置成根据所述血流流速值和所述压力值,基于血管阻抗原理建立综合积分模型,根据所述综合积分模型获取最大血流流速值。

6. 根据权利要求3至5任一项所述的控制系统,其特征在於,所述指标参数数据包括预设的评估参数的标准参考范围和/或所述最大血流流速值的历史记录,所述对比分析模块包括

第一分析单元,用于根据所述评估参数的标准参考范围与所述最大血流流速值进行对比生成第一评估结果;和/或

第二分析单元,用于根据所述最大血流流速值的历史记录与所述最大血流流速值进行对比生成第二评估结果。

7. 一种用于评估心脏介入疗效的系统,其特征在於,包括:

数据获取装置,用于获取评估参数数据;

控制装置,与所述数据获取装置连接,用于接收所述数据获取装置输入的评估参数数据进行评估处理,生成评估结果输出,其中,所述控制装置包括权利要求3至6任意一项所述的用于评估心脏介入疗效的控制系统;

数据输出装置,与所述控制装置连接,用于显示和/或打印所述评估结果。

8. 根据权利要求7所述的用于评估心脏介入疗效的系统,其中,所述数据获取装置包括:

第一评估参数获取单元,用于获取血流流速信号;和

第二评估参数获取单元,用于获取当前血液对血管壁的压力信号。

9. 根据权利要求8所述的用于评估心脏介入疗效的系统,其中,所述数据获取装置还包括:第三评估参数获取单元,用于检测人体的心跳生成对应的心电信号。

10. 根据权利要求9所述的用于评估心脏介入疗效的系统,其中,所述第一评估参数获取单元为流速探头,第二评估参数获取单元为压力探头,第三评估参数获取单元为心跳检测装置,所述控制装置还包括:

预处理单元,分别与所述流速探头、压力探头和心跳检测装置连接,用于对所述评估参数进行放大、滤波、整流生成放大信号输出;和

模数转换单元,与所述控制系统连接,用于获取所述放大信号并转换生成数字信号的评估参数数据输出至所述控制系统。

11.一种电子装置,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求3至6任一项所述的用于评估心脏介入疗效的控制系统的功能。

12.一种服务器,其特征在于,其上部署有权利要求3至6任一项所述的用于评估心脏介入疗效的控制系统。

用于评估心脏介入疗效的评价指标及控制系统,以及用于评估心脏介入疗效的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医学应用流体力学领域,尤其涉及一种用于评估心脏介入疗效的评价指标及控制系统,以及一种用于评估心脏介入疗效的系统。

背景技术

[0002] 2012年发表于《柳叶刀》全球疾病负担研究表明,在1990年~2010年间全球人群的235种死亡原因中,缺血性心脏病排名第一。2013年发表于《柳叶刀》中国疾病负担研究表明,中国人群死因前三位依次是卒中、缺血性心脏病及慢阻肺,其中前两位占到全部心血管病(包括脑血管病)的90%左右,因此心血管病是中国公共卫生及健康事业所面临的严峻挑战。

[0003] 2011年世界银行报告显示,2030年中国卒中存活患者数量将达到3000余万例,而且冠心病存活患者数量也将大幅增加,面对即将到来的2030年中国卒中存活患者数量将达到3000余万例,开展缺血性心脏病、结构性心脏病、瓣膜心脏病、先天性心脏病以及房颤、各种原因的早搏和心动缓慢等多种心脏病的介入治疗效果如何,除实施介入治疗者的主观感觉之外,并没有客观的现有技术对该心脏介入手术进行术后跟进。

发明内容

[0004] 为了实现可以准确方便地通过客观的评估指标来判断心脏介入治疗的效果,实时方便地监测用户在做完心脏介入治疗后的恢复情况,跟进用户的术后进展情况,本发明实施例提供了一种用于评估心脏介入疗效的评价指标和用于评估心脏介入疗效的控制系统,以及一种用于评估心脏介入疗效的系统。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于评估心脏介入疗效的评价指标,评价指标为最大血流流速值,其中,最大血流流速值通过评估参数计算生成,评估参数包括第一评估参数和第二评估参数;第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。经过发明人大量的研究和实验发现心脏病的介入治疗效果与最大血流流速相关,由于最大血流流速为心脏快速射血期动脉内的血流速度,是衡量判断心脏快速射血能力的敏感指标,即是心脏射血功能的直接表达,从而可以通过最大血流流速对心脏病的介入治疗效果进行判断,实现客观对术后的恢复情况进行跟进,而通过对用户的血流和血压进行采集即可以获取最大血流流速,。

[0006] 还提供了一种用于评估心脏介入疗效的控制系统,包括数据处理模块,用于根据输入的评估参数数据生成最大血流流速值;比对分析模块,用于根据最大血流流速值和存储的指标参数数据生成评估结果输出。由此,可以通过数据处理模块获取最大血流流速值,可以根据这一最大血流流速值对治疗效果进行评估,实现了客观的评估心脏介入治疗效果的作用。在比对分析模块里得到最终的评估结果输出,可以有效的对术后的用户恢复情况进行跟进。并且,通过该系统实现了自动分析和评估,高效快速,且能够避免人工失误。

[0007] 在一些实施方式中,上述控制系统中,评估参数包括第一评估参数和第二评估参数,其中,第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。数据处理模块配置成根据血流流速值和压力值,基于血管阻抗原理建立综合积分模型,根据综合积分模型获取最大血流流速值。由此,可以通过第一评估参数和第二评估参数的数据得出最大血流流速,即通过对用户的血流和血压进行采集即可以获取最大血流流速,算法简单,实现方便,且得到的最大血流流速值作为判断指标,对于判断心脏介入手术的治疗效果有着重要的作用。

[0008] 在一些实施方式中,上述的控制系统,指标参数数据包括预设的评估参数的标准参考范围和/或所述最大血流流速值的历史记录,对比分析模块包括第一分析单元,用于根据评估参数的标准参考范围与最大血流流速值进行对比生成第一评估结果;和/或第二分析单元,用于根据最大血流流速值的历史记录与最大血流流速值进行对比生成第二评估结果。由此,可以根据评估结果对心脏介入手术后的治疗效果进行实时的评估,评估结果既可以基于评估参数的标准参考值,也可以根据介入治疗前的历史最大血流流速值的记录,获取两种评估结果,从不同维度进行判断,实现了客观的评估心脏介入治疗效果的作用。

[0009] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种用于评估心脏介入疗效的系统,包括:数据获取装置,用于获取评估参数;控制装置,与数据获取装置连接,用于接收数据获取装置输入的评估参数进行评估处理,生成评估结果输出,其中,控制装置包括上述用于评估心脏介入疗效的控制系统;数据输出装置,与控制装置连接,用于显示和/或打印所述评估结果。由此,可以根据数据获取装置进行数据采集和通过控制装置得到最终的评估结果,根据评估结果对心脏介入手术后的治疗效果进行实时的评估,实现了客观的评估心脏介入治疗效果的作用。通过数据输出装置可以将结果进行打印或显示,方便用户参考和保存,制定恢复计划等等。

[0010] 在一些实施方式中,上述用于评估心脏介入疗效的系统,数据获取装置包括:第一评估参数获取单元,用于获取血流流速信号;和第二评估参数获取单元,用于获取当前血液对血管壁的压力信号。由此,可以通过第一评估参数获取单元和第二评估参数获取单元获取的数据得出最大血流流速,算法简单,实现方便,结果准确,对于判断心脏介入手术的治疗效果有着重要的作用。

[0011] 在一些实施方式中,上述用于评估心脏介入疗效的系统,数据获取装置还包括:第三评估参数获取单元,用于检测人体的心跳生成对应的心电信号。通过第三评估参数获取单元获取的心电信号,可以监测用户的心脏状态,及时监测到用户出现的心律不齐,并且可以正确识别检测到的血流流速和压力信号的多个波形,用其标化心率同步信号,可以获取用户的实时心脏状态,对评估结果的客观性作出参考。

[0012] 在一些实施方式中,第一评估参数获取单元为流速探头,第二评估参数获取单元为压力探头,第三评估参数获取单元为心跳检测装置,控制装置还包括:预处理单元,分别与流速探头、压力探头和心跳检测装置连接,用于对评估参数进行放大、滤波、整流生成放大信号输出;和模数转换单元,与控制系统连接,用于获取放大信号并转换生成数字信号的评估参数数据输出至控制系统。可以仅通过用户的皮肤表层就可以获取准确的数据,不对人体作出创伤。并且可以通过预处理单元将获取的模拟信号转换为数字信号,使得最终结果更加准确。

[0013] 本发明还提供了一种电子装置,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行程序时实现为用于评估心脏介入疗效的方法或实现如上述的用于评估心脏介入疗效的控制系统。由此,可以通过该电子装置实现客观的评估心脏介入治疗的效果,并记录检测介入治疗前以及介入后的最大流速的有否改善,以最大流速的改善提升度评估心脏介入的疗效。

[0014] 本发明还提供了一种服务器,其上部署有上述的用于评估心脏介入疗效的控制系统。由此,可以通过该服务器实现客观的评估心脏介入治疗的效果,并记录检测介入治疗前以及介入后的最大流速的有否改善,以最大流速的改善提升度评估心脏介入的疗效。

附图说明

- [0015] 图1为本发明一实施方式的用于评估心脏介入疗效的控制系统的框图;
- [0016] 图2为图1所示的用于评估心脏介入疗效的控制系统的方法流程图;
- [0017] 图3为本发明一实施方式的心动周期示意图;
- [0018] 图4为本发明一实施方式的用于评估心脏介入疗效的系统框图;
- [0019] 图5为图4所示的系统的实现方法的方法流程图;
- [0020] 图6为本发明一实施方式的电子装置结构图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详细的说明。

[0022] 图1示意性地显示了根据本发明一实施方式的用于评估心脏介入疗效的控制系统框图,如图1所示,

[0023] 该系统包括数据处理模块3和比对分析模块4,数据处理模块3用于根据输入的评估参数数据生成最大血流流速值;其中,获取的评估参数数据包括第一评估参数数据和第二评估参数数据,第一评估参数数据为血流流速值,第二评估参数数据为当前血液对血管壁压力值。在数据处理模块3中存储有基于血管阻抗原理建立综合积分模型;将获取的评估参数数据代入到该积分模型中,通过计算得到最大血流流速。比对分析模块4用于根据最大血流流速值和存储的指标参数数据生成评估结果(包括获取到的当前的血流流速值、压力值、以及将最大血流流速比对分析后的评估结果)输出,存储的指标参数数据为评估参数的标准参考范围和/或最大血流流速值的历史记录,对比分析模块4包括第一分析单元401和第二分析单元402,第一分析单元401用于根据评估参数的标准参考范围与最大血流流速值进行对比生成第一评估结果,其中,评估参数的标准参考范围为存储的以5岁为一个年龄组的国人脑血管血流动力学正常参照值。第二分析单元402,用于根据最大血流流速值的历史记录与最大血流流速值进行对比生成第二评估结果,其中,最大血流流速值的历史记录是在介入治疗前采集生成并存储的用户在做心脏介入手术之前的最大血流流速值的历史记录。当获取最大血流流速值后,确定用户的年龄,将最大血流流速值代入第一分析单元401,在标准范围表中查询到符合的年龄段,进行比对得到比对结果输出。再将最大血流流速值代入第二分析单元402,与用户未做心脏介入手术前的最大血流流速值做比对得到比对结果输出显示。根据存储的指标参数数据可以针对性的判断用户正处于哪个恢复阶段,可以实现客观的评估心脏介入治疗的效果,可以由医生进行分析和确认该用户的心脏介入治疗

的效果情况。其中,将最大血流流速比对分析后的评估结果可以为“正常”、“高于正常值”、“好转”等能够反映效果的评价结果。

[0024] 在其他实现例中,对比分析模块4还可以是包括第一分析单元401和第二分析单元402中的任意一个。

[0025] 图2示意性地显示了根据本发明的一种实施方式的用于评估心脏介入疗效的控制系统的实现方法流程图,如图2所示,包括如下步骤:

[0026] 步骤S101:获取评估参数数据,其中,评估参数数据包括第一评估参数数据和第二评估参数数据。具体实现为:第一评估参数为血流流速值,第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。获取第一评估参数数据实现为:根据流速探头(例如超声多普勒探头)获取用户血流流速信号,只需将探头预先设置为:超声发射频率设置为5MHZ,获取的血流流速信号的波形为连续正弦波,探头超声发射功率 $\leq 50\text{mw}$,探头检测深度1-30mm,测速范围0-100cm/s,准确度5-10cm/s范围,误差 $\pm 2\text{cm/s}$,再将其放到用户的颈动脉测得血管内的流速信号,获得血流流速信号的正弦波波形图进行保存。再将获取的血流流速信号通过模数转化为血流流速值,可以参考现有技术中的模数转换方法,得到第一评估参数数据。

[0027] 获取第二评估参数实现为:根据压力探头(例如血管顺应性探头)获取用户当前血液对血管壁压力信号保存。再将获取的血流流速信号通过模数转化为血液对血管壁压力值,可以参考现有技术中的模数转换方法,得到第二评估参数数据。

[0028] 步骤S102:根据评估参数数据生成最大血流流速值。具体实现为:在现有技术中的脑血管血液循环脉动流模型的基础上,再通过血管阻抗的计算方法建立综合积分模型,将血流流速值和压力值代入综合积分模块计算出心脏泵血能力的最大血流流速值。经过发明人的潜心研究和大量的实验发现,心动收缩期经过四个阶段:等容收缩期、快速射血期、减慢射血期和等容舒张期,其中,在快速射血期阶段可以获取心脏泵血能力的最大血流流速值,具体可以参照图3所示,该值为衡量判断心脏快速射血能力的敏感指标,从而可以通过最大血流流速对心脏病的介入治疗效果进行判断。由于,心脏病的介入治疗效果与最大血流流速相关,通过对用户的血流和血压进行采集可以获取最大血流流速。

[0029] 步骤S103:根据存储的指标参数数据和最大血流流速值生成评估结果输出。具体实现为:在本实施方式中,指标参数数据包括存储的评估参数的标准参考范围和/或最大血流流速值的历史记录。其中,评估参数的标准参考范围为以5岁为一个年龄组的国人脑血管血流动力学正常参照值,通过录入或预存的方式预先设置好,当获取最大血流流速值后,确定用户的年龄,将最大血流流速值代入符合的年龄段中进行比对,根据预设的指标参数范围可以针对性的判断用户正处于哪个恢复阶段,可以实现客观的评估心脏介入治疗的效果。最大血流流速值的历史记录为用户在做心脏介入治疗之前的最大血流流速值,通过在做介入治疗前进行采集、生成并存储,其中获取最大血流流速值的方法和上述方法相同,只不过采用的是用户还未做手术的评估数据,之后,还可以将当前的最大血流流速值与用户在做心脏介入手术之前的最大血流流速值的历史记录做对比,可以更加直观且客观的观察用户的恢复情况。在其他实现例中,与最大血流流速值进行比较分析所选用的指标参数数据可以为评估参数的标准参考范围,也可以为最大血流流速值的历史记录,还可以同时分别与两者进行比较,以得到评估结果。

[0030] 图4示意性地显示了根据本发明一实施方式的用于评估心脏介入疗效的系统框

图,如图4所示,

[0031] 该系统包括数据获取装置5、控制装置6和数据输出装置7。数据获取装置5用于获取评估参数数据。控制装置6与数据获取装置5连接,用于接收数据获取装置5输入的评估参数数据进行评估处理,生成评估结果输出,其中,控制装置6包括上述用于评估心脏介入疗效的控制系统603。数据输出装置7与控制装置6连接,用于显示和/或打印评估结果。其中,评估参数包括血流流速信号、血液对血管壁的压力信号和心电信号,数据获取装置5还包括:第一评估参数获取单元501、第二评估参数获取单元502和第三评估参数获取单元503,第一评估参数获取单元501为流速探头,用于获取血流流速信号;第二评估参数获取单元502为压力探头,用于获取当前血液对血管壁的压力信号;第三评估参数获取单元503为心跳检测装置,用于检测人体的心跳生成对应的心电信号。流速探头可以实现为超声多普勒探头,其可以检测颈内动脉系统的脑血流量、最大和最小血流速度的波形图。压力探头可以实现为血管顺应性压力探头,检测颈内动脉系统的大血管的弹性状况、硬化程度从而获取血管的压力信号。心跳检测装置可以实现为心电导联信号,与用户的心动周期同步,为检测采样规则流速波。其中,获取的血流流速信号和压力信号用于计算生成最大血流流速值,获取的心电信号可以监测用户的心脏状态,及时监测到用户出现的心律不齐,并且可以正确识别检测到的血流流速和压力信号的多个波形,用其标化心率同步信号,可以获取用户的实时心脏状态,对评估结果的客观性作出参考。

[0032] 如图4所示,在本实施例中,控制装置6还包括:预处理单元601和模数转换单元602,预处理单元601分别与流速探头、压力探头和心跳检测装置连接,用于对评估参数进行放大、滤波、整流生成放大信号输出。模数转换单元602与控制系统603连接,用于获取放大信号并转换成数字信号的评估参数输出至控制系统603。将由数据获取装置5获取的评估参数输入到预处理单元601,通过其内设置的流速信号放大整形模块、音频功放模块、压力信号放大模块、心电隔离放大模块等对获取的评估参数波形进行整型、放大,防止因在采集过程中的失误导致的数据误差,并且转换成可以用来计算的数值,从而将采集到的数据(血流流速信号、压力信号和心电信号)经模数转换成具有2位小数点的具体数字,供计算机存储及打印备用,其具体的实现过程可以参照现有技术。将预处理后的信号输入至模数转换单元602,将上述信号转换成具有2位小数的数值输出至控制系统603进行处理。将处理结果即包含有输入的血流流速信号、压力信号和对比后的评估结果一起输出至显示屏或打印机。可以在恢复的不同阶段,根据临床需求通过医护人员随时进行检测,对比介入治疗前后有否改善,评价心脏介入的疗效。

[0033] 在其他实施例中,数据获取装置5还可以实现为仅包括第一评估参数获取单元501和第二评估参数获取单元502。

[0034] 图5示意性地显示了图4所述的系统的实现方法的方法流程图,如图5所示,包括如下步骤:

[0035] 步骤S201至步骤S203的具体实现方式可以参照步骤S101至步骤S103实现过程,唯一不同在于,本实施例的方法中还通过心跳检测装置采集用于检测人体的心跳生成对应的心电信号,以及时监测到用户出现的心律不齐,正确识别检测到的血流流速和压力信号的多个波形,用其标化心率同步信号,从而可以获取用户的实时心脏状态,对评估结果的客观性作出参考。

[0036] 步骤S204:将最大血流流速值和评估结果通过显示设备显示出来和/或打印设备打印出来。具体实现为:将由上述步骤获取的比对后的评估结果输出至显示屏,由医生直观的看到,或者是输出至打印机进行打印,制定相关的恢复目标及计划等,方便用户参考和保存。

[0037] 图6示意性地显示了根据本发明一实施方式的电子装置结构图,如图6所示,

[0038] 本发明还提供了一种电子装置,包括存储器8、处理器9以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行程序时实现为用于评估心脏介入疗效的方法或实现如上述的用于评估心脏介入疗效的控制系统。通过本装置可以根据接受心脏介入用户的病情,在完成介入治疗即时(或者适当休息后)检测颈内动脉血液动力学最大流速数值,对比介入治疗前后有否改善,评价心脏介入的疗效。

[0039] 本发明还提供了一种服务器,其上部署有上述的用于评估心脏介入疗效的控制系统,由此可以通过该服务器实现客观的评估心脏介入治疗的效果,并记录检测介入治疗前以及介入后的最大流速的有否改善,以最大流速的改善提升度评估心脏介入的疗效。

[0040] 以上所述的仅是本发明的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

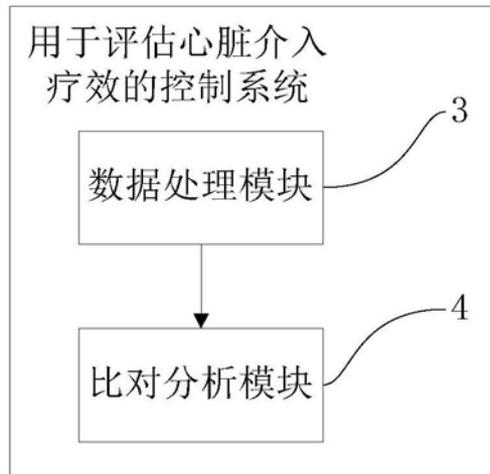


图1

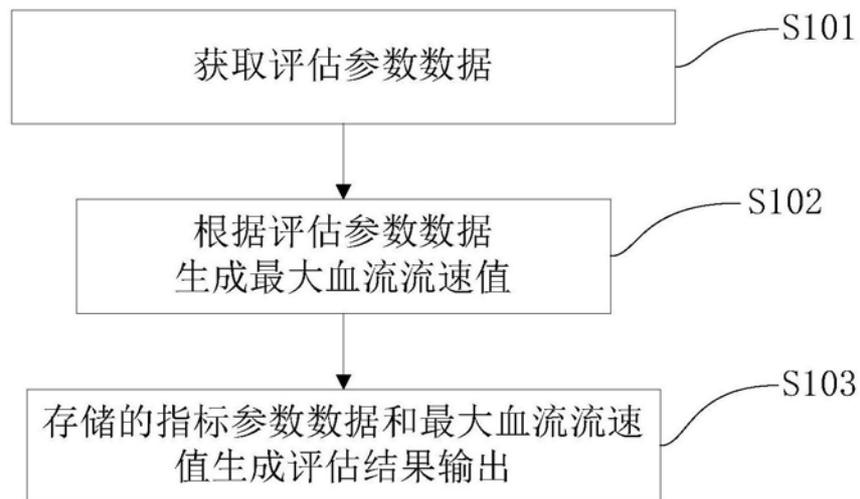


图2

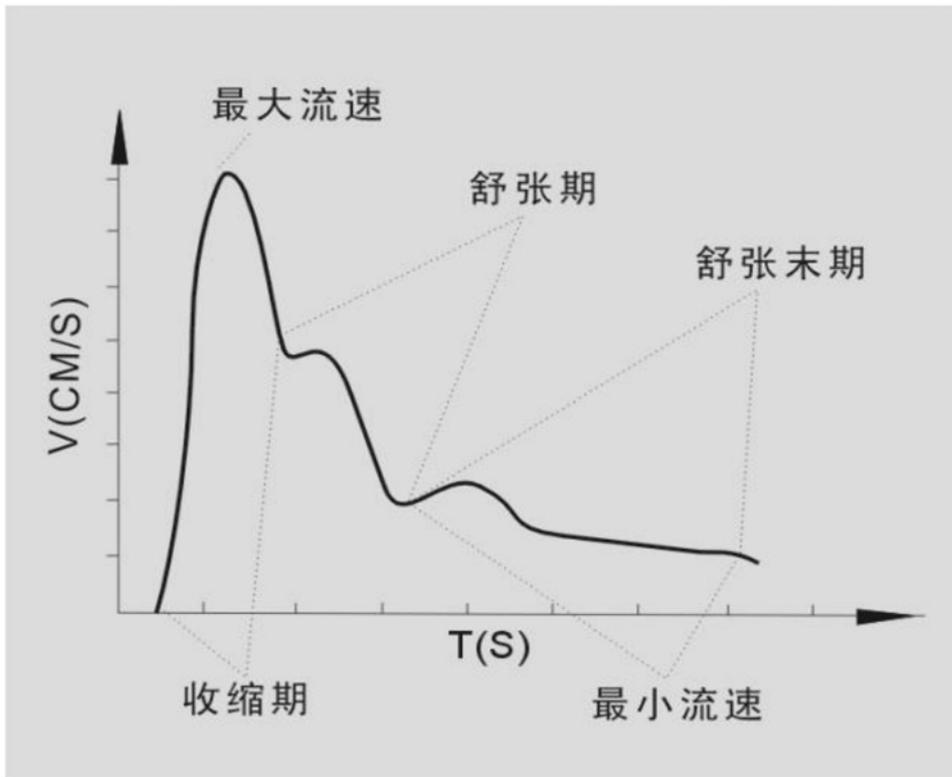


图3

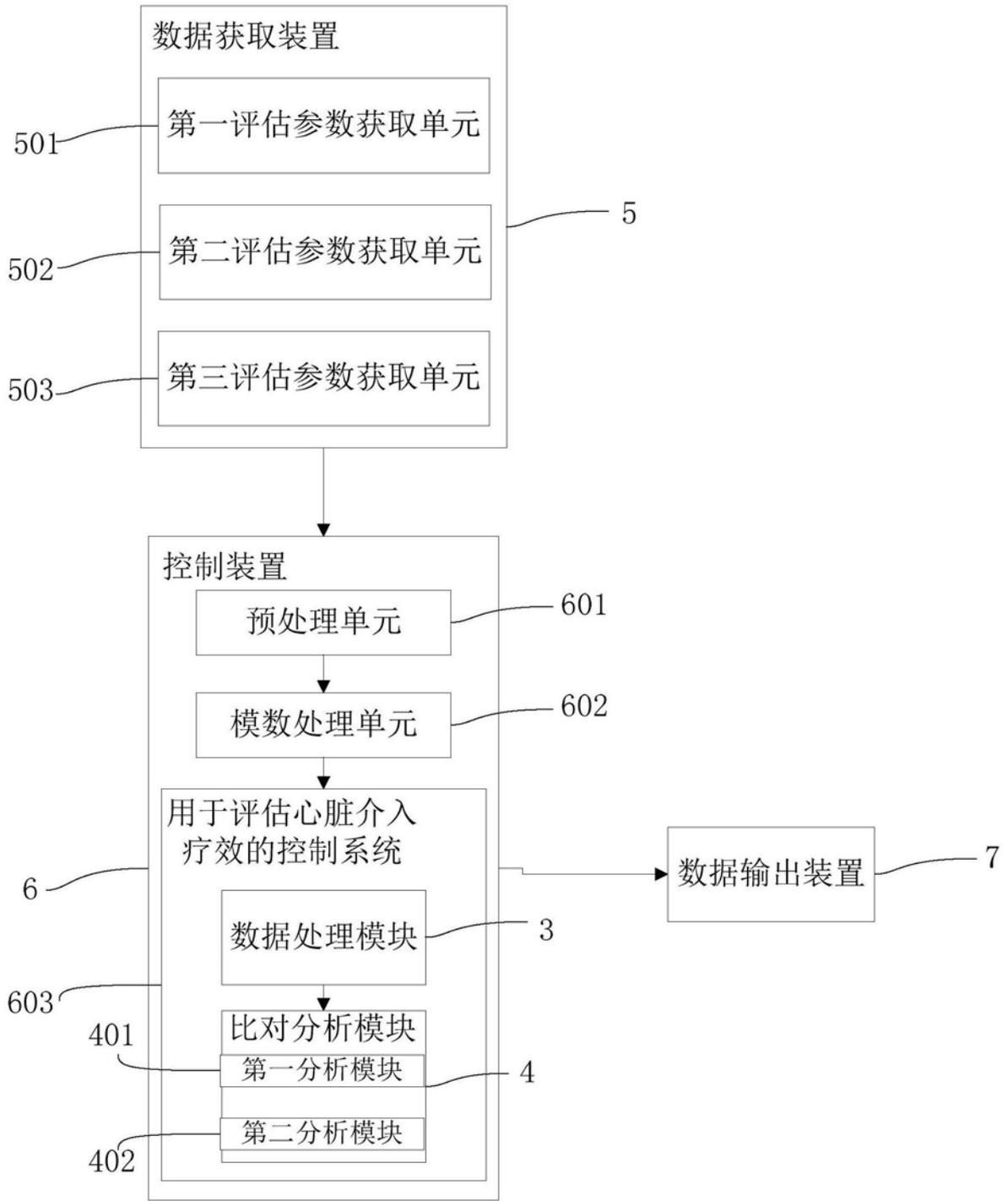


图4

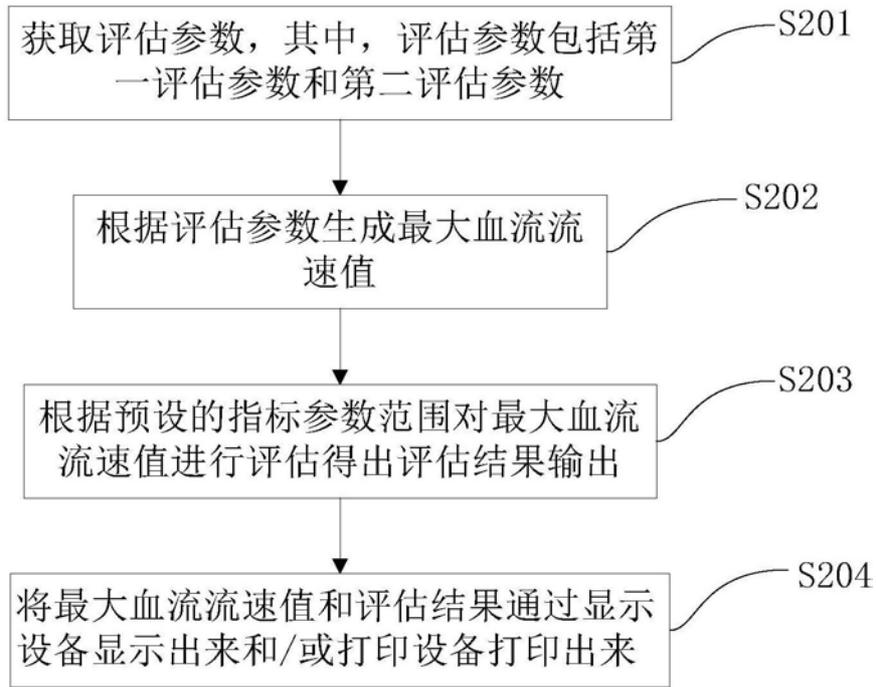


图5

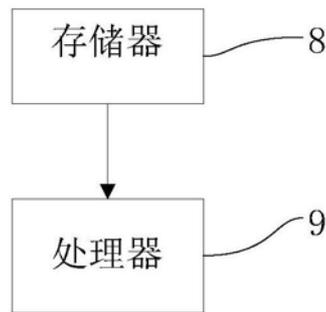


图6

专利名称(译)	用于评估心脏介入疗效的评价指标及控制系统，以及用于评估心脏介入疗效的系统		
公开(公告)号	CN109009220A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201810929100.0	申请日	2018-08-15
[标]发明人	梁伟雄 黄小鹏 李龙		
发明人	梁伟雄 黄小鹏 李龙		
IPC分类号	A61B8/06 A61B5/0245 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/065 A61B5/0245 A61B5/4848 A61B8/06 A61B8/5292		
代理人(译)	许春兰 李彬彬		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于评估心脏介入疗效的评价指标，评价指标为最大血流流速值，其中，最大血流流速值通过评估参数计算生成，评估参数包括第一评估参数和第二评估参数；第一评估参数为血流流速值，第二评估参数为当前血液对血管壁压力值。还公开了一种用于评估心脏介入疗效的系统及控制系统，通过本发明可以通过最大血流流速对心脏病的介入治疗效果进行判断，实现客观对术后的恢复情况进行跟进，而通过对用户的血流和血压进行采集即可以获取最大血流流速。

