



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109388127 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201811244342.2

(22)申请日 2018.10.24

(71)申请人 华东理工大学

地址 200237 上海市徐汇区梅陇路130号

(72)发明人 易建军 黄天华 周波 张雅君  
杨勇勇

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所  
(普通合伙) 31218

代理人 高翠花 翟羽

(51) Int. Cl.

G05B 23/02(2006.01)

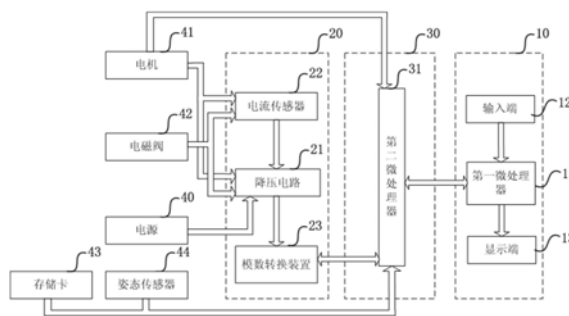
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

电动手术床的故障自检系统及方法

(57)摘要

本发明提供一种电动手术床的故障自检系统及方法,系统包括:用户操作模组包括第一微处理器、输入端及显示端,输入端及显示端分别与第一微处理器连接,用户通过输入端输入命令,第一微处理器接收用户输入的命令信号并将其输出;检测模组检测电动手术床各个部件的电能信号;主控制模组包括第二微处理器,第二微处理器分别与检测模组及第一微处理器连接,第二微处理器接收第一微处理器输出的命令信号,并根据该命令信号驱动检测模组工作,第二微处理器接收检测模组的电能信号,能够将该电能信号与预先存储在第二微处理器内的标准电能信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器,第一微处理器将该比较结果在用户操作模组的显示端进行显示。



1. 一种电动手术床的故障自检系统,其特征在于,包括:

一用户操作模组,包括一第一微处理器、一输入端及一显示端,所述输入端及所述显示端分别与所述第一微处理器连接,用户通过所述输入端输入命令,所述第一微处理器接收用户输入的命令信号并将其输出;

一检测模组,检测所述电动手术床各个部件的电能信号;

一主控制模组,包括一第二微处理器,所述第二微处理器分别与所述检测模组及所述第一微处理器连接,所述第二微处理器接收所述第一微处理器输出的命令信号,并根据该命令信号驱动所述检测模组工作,所述第二微处理器接收所述检测模组的电能信号,能够将该电能信号与预先存储在第二微处理器内的标准电能信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器,所述第一微处理器将该比较结果在用户操作模组的显示端进行显示。

2. 根据权利要求1所述的电动手术床的故障自检系统,其特征在于,所述检测模组包括多个降压电路、至少一模数转换装置及多个电流传感器,所述电能信号经所述降压电路或所述电流传感器后传输至所述模数转换装置。

3. 根据权利要求1所述的电动手术床的故障自检系统,其特征在于,所述电能信号包括电动手术床的电源的电压信号、电机的电压信号、电磁阀的电压信号、电机的电流、电磁阀的电流信号、电机的转速信号、存储卡的存储信号或姿态传感器的数据信号中的一种或几种。

4. 根据权利要求1所述的电动手术床的故障自检系统,其特征在于,所述第二微处理器与所述第一微处理器之间通过CAN总线通讯。

5. 根据权利要求1所述的电动手术床的故障自检系统,其特征在于,所述第二微处理器与所述电动手术床的处理器为同一处理器。

6. 一种采用权利要求1所述的故障自检系统进行自检的方法,其特征在于,包括如下步骤:用户通过用户操作模组输入自检命令,所述第一微处理器将该命令信号传送至所述主控制模组的第二微处理器;

所述第二微处理器接收该命令信号后控制所述检测模组检测所述电动手术床各个部件的电能信号,并将检测的电能信号传递给所述第二微处理器;

所述第二微处理器接收所述检测模组传送的电能信号,并将该电能信号与预先存储在第二微处理器内的标准电能信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器;

所述第一微处理器将该比较结果在用户操作模组的显示端进行显示。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述检测模组包括多个降压电路、至少一模数转换装置及多个电流传感器,所述方法包括如下步骤:

所述电能信号中的电压信号经所述降压电路后传输至所述模数转换装置,所述电能信号中的电流信号经所述电流传感器后传输至所述模数转换装置。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述电能信号包括电机的转速信号,所述第二微处理器通过读取电机驱动器的脉冲信号而获得所述电机的转速信号。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述电能信号包括存储卡的信号或姿态传感器的信号,所述第二微处理器通过是否能够获取所述存储卡的存储信号及姿态传感器的数据信号来判断所述存储卡及所述姿态传感器是否故障。

10. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述比较结果为:若电源的电压的测量值

不在电源的标准电压值的范围内,则可判断电源故障;若电机的电流的测量值不在电机及的电流的标准电压值的范围内,则判断电机故障;若电磁阀的电流的测量值不在电磁阀的电流的标准电压值的范围内,则判断电磁阀故障;若电机及电磁阀的电压的测量值不在电机及电磁阀的标准电压值的范围内,而电源的电压的测量值在电源的标准电压值的范围内,则可确定为电路板中线路或连接线故障;若电机或电磁阀的电压的测量值在电机或电磁阀的标准电压值的范围内,而电机或电磁阀的电流的测量值在电机或电磁阀的标准电流值的范围内,则可判定为电机或电磁阀故障;若电机的转速的测量值不在电机的标准转速值的范围内,则判定为电机故障;若电机的转速的测量值在电机的标准转速值的范围内,而电机的电流的测量值不在电机或电磁阀的标准电流值的范围内,则判断是电动手术床的液压油过少;若第二微处理器不能获取姿态传感器的数据,则判定姿态传感器故障;若第二微处理器不能获取存储卡的信号,则判定存储卡故障。

## 电动手术床的故障自检系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,尤其涉及一种电动手术床的故障自检系统及方法。

### 背景技术

[0002] 手术是创伤和矫形外科疾病必不可少的治疗手段,很多外科疾病要通过手术达到治疗的目的。因此,电动手术床作为手术治疗用基本医疗器械之一,在骨科,矫形外科及外科用医疗器械产品中占有着十分重要的地位。若在使用过程中,电动手术床发生故障,则会影响到手术等重要工作的进行。电动手术床常见的故障为操作者无法通过按键控制电动手术床动作,即电动手术床无法动作,电源、电机、电磁阀故障都可导致该故障,通常需要专业维修人员将电动手术床拆开每个部分一一排查,才能确定故障位置,这需要付出昂贵的维修成本和人力。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种电动手术床的故障自检系统及方法,其能够对电动手术床的重要核心部件进行系统自检,快速找到系统故障位置,及时处理故障,确保手术的顺利进行。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种电动手术床的故障自检系统,包括:一用户操作模组,包括一第一微处理器、一输入端及一显示端,所述输入端及所述显示端分别与所述第一微处理器连接,用户通过所述输入端输入命令,所述第一微处理器接收用户输入的命令信号并将其输出;一检测模组,检测所述电动手术床各个部件的电能信号;一主控制模组,包括一第二微处理器,所述第二微处理器分别与所述检测模组及所述第一微处理器连接,所述第二微处理器接收所述第一微处理器输出的命令信号,并根据该命令信号驱动所述检测模组工作,所述第二微处理器接收所述检测模组的电能信号,能够将该电能信号与预先存储在第二微处理器内的标准电能信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器,所述第一微处理器将该比较结果在用户操作模组的显示端进行显示。

[0005] 在一实施例中,所述检测模组包括多个降压电路、至少一模数转换装置及多个电流传感器,所述电能信号经所述降压电路或所述电流传感器后传输至所述模数转换装置。

[0006] 在一实施例中,所述电能信号包括电动手术床的电源的电压信号、电机的电压信号、电磁阀的电压信号、电机的电流、电磁阀的电流信号、电机的转速信号、存储卡的存储信号或姿态传感器的数据信号中的一种或几种。

[0007] 在一实施例中,所述第二微处理器与所述第一微处理器之间通过CAN总线通讯。

[0008] 在一实施例中,所述第二微处理器与所述电动手术床的处理器为同一处理器。

[0009] 本发明还提供一种采用上述的故障自检系统进行自检的方法,包括如下步骤:用户通过用户操作模组输入自检命令,所述第一微处理器将该命令信号传送至所述主控制模组的第二微处理器;所述第二微处理器接收该命令信号后控制所述检测模组检测所述电动手术床各个部件的电能信号,并将检测的电能信号传递给所述第二微处理器;所述第二微

处理器接收所述检测模组传送的电能信号,并将该电能信号与预先存储在第二微处理器内的标准电能信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器;所述第一微处理器将该比较结果在用户操作模组的显示端进行显示。

[0010] 在一实施例中,所述检测模组包括多个降压电路、至少一模数转换装置及多个电流传感器,所述方法包括如下步骤:所述电能信号中的电压信号经所述降压电路后传输至所述模数转换装置,所述电能信号中的电流信号经所述电流传感器后传输至所述模数转换装置。

[0011] 在一实施例中,所述电能信号包括电机的转速信号,所述第二微处理器通过读取电机驱动器的脉冲信号而获得所述电机的转速信号。

[0012] 在一实施例中,所述电能信号包括存储卡的信号或姿态传感器的信号,所述第二微处理器通过是否能够获取所述存储卡的存储信号及姿态传感器的数据信号来判断所述存储卡及所述姿态传感器是否故障。

[0013] 在一实施例中,所述比较结果为:若电源的电压的测量值不在电源的标准电压值的范围内,则可判断电源故障;若电机的电流的测量值不在电机及的电流的标准电压值的范围内,则判断电机故障;若电磁阀的电流的测量值不在电磁阀的电流的标准电压值的范围内,则判断电磁阀故障;若电机及电磁阀的电压的测量值不在电机及电磁阀的标准电压值的范围内,而电源的电压的测量值在电源的标准电压值的范围内,则可确定为电路板中线路或连接线故障;若电机或电磁阀的电压的测量值在电机或电磁阀的标准电压值的范围内,而电机或电磁阀的电流的测量值在电机或电磁阀的标准电流值的范围内,则可判定为电机或电磁阀故障;若电机的转速的测量值不在电机的标准转速值的范围内,则判定为电机故障;若电机的转速的测量值在电机的标准转速值的范围内,而电机的电流的测量值不在电机或电磁阀的标准电流值的范围内,则判断是电动手术床的液压油过少;若第二微处理器不能获取姿态传感器的数据,则判定姿态传感器故障;若第二微处理器不能获取存储卡的信号,则判定存储卡故障。

[0014] 本发明的优点在于,对电动手术床的重要核心部件进行系统自检,快速找到系统故障位置,及时处理故障,确保手术的顺利进行。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明电动手术床的故障自检系统的框图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明提供的电动手术床的故障自检系统及方法的具体实施方式做详细说明。

[0017] 图1是本发明电动手术床的故障自检系统的框图,请参阅图1,所述电动手术床的故障自检系统包括一用户操作模组10、一检测模组20及一主控制模组30。

[0018] 所述用户操作模组10包括一第一微处理器11、一输入端12及一显示端13。所述第一微处理器11为现有的微处理器,例如,包括但不限于现有的基于ARM Cortex-M3内核的32位单片机STM32F103RCT6。所述输入端12及所述显示端13分别与所述第一微处理器11连接。所述输入端12包括但不限于按键、显示屏、触摸屏等常规装置。用户能够通入所述输入端12

输入相应命令。例如,用户通过输入端的自检按键输入自检命令。所述显示端13用于显示所述第一微处理器11传送的显示信息。所述第一微处理器11接收用户通过输入端12输入的命令信号并将其输出,所述第一微处理器11将需要显示的信息传送至所述显示端13,以在所述显示端13显示该信息。所述用户操作模组可以为一手持装置。所述用户操作模组可以包括一显示器,所述显示器兼有输入端12及显示端13的功能。

[0019] 所述检测模组20检测所述电动手术床各个部件的电能量信号。其中,所述检测模组20包括多个降压电路21、至少一模数转换装置22及多个电流传感器23。所述电能量信号经所述降压电路21或所述电流传感器22后传输至所述模数转换装置23。

[0020] 所述电能量信号包括但不限于电动手术床的电源40的电压信号、电机41的电压信号、电磁阀42的电压信号、电机41的电流信号、电磁阀42的电流信号、电机41的转速信号、存储卡43的存储信号或姿态传感器44的数据信号中的一种或几种。其中,所述电动手术床的电源40的电压信号、电机41的电压信号、电磁阀42的电压信号分别经过降压电路21后传送至所述模数转换装置23;所述电机41的电流信号、电磁阀42的电流信号分别经过电流传感器后传送至所述模数转换装置23;所述电机41的转速信号通过获取电机驱动器的脉冲信号而获得;所述存储卡43存储信号或姿态传感器44的数据信号则由所述第二微处理器31直接获取。所述降压电路21、电流传感器22及模数转换装置23均为常规结构,可从现有技术中获取。例如,所述电流传感器22为电流传感芯片ACS712。

[0021] 所述主控制模组30包括一第二微处理器31。所述第二微处理器31为现有的微处理器,例如,包括但不限于现有的基于ARM Cortex-M3内核的32位单片机STM32F103RCT6。其中,所述第二微处理器31可以与电动手术床本身具有的微处理器为同一处理器,即两者共用同一处理器。其优点在于,将故障自检系统与电动手术床的动作控制模块集成于一体,既满足两者顺利实现,同时大大简化了总体控制模块,提高了系统的可靠性。

[0022] 所述第二微处理器31分别与所述检测模组20及所述第一微处理器11连接。

[0023] 在一实施例中,所述第二微处理器31与所述第一微处理器11之间通过CAN总线通讯。所述第二微处理器31接收所述第一微处理器11输出的命令信号,并根据该命令信号驱动所述检测模组20工作。例如,所述第一微处理器11向所述第二微处理器31传送自检的信号,则所述第二微处理器31根据该命令信号驱动所述检测模组20工作。

[0024] 所述第二微处理器31接收所述检测模组20的电能量信号。在本实施例中,所述第二微处理器31接收来自模数转换装置23的电能量信号。所述电能量信号包括但不限于电动手术床的电源40的电压信号、电机41的电压信号、电磁阀42的电压信号、电机41的电流信号、电磁阀42的电流信号、电机41的转速信号、存储卡43的存储信号或姿态传感器44的数据信号中的一种或几种。

[0025] 所述第二微处理器31将该电能量信号与预先存储在第二微处理器31内的标准电能量信号进行比较,并将比较结果传输至第一微处理器11,所述第一微处理器11将该比较结果在用户操作模组的显示端13进行显示。所述标准电能量信号即电动手术床正常工作时各个部件的电能量信号的数值范围,包括但不限于电动手术床的电源40的标准电压值的范围、电机41的标准电压值的范围、电磁阀42的标准电压值的范围、电机41的标准电流值的范围、电磁阀42的标准电流值的范围、电机41的标准转速值的范围、存储卡43的存储信号或姿态传感器44的数据信号中的一种或几种。

[0026] 本发明还提供一种采用上述的故障自检系统进行自检的方法。所述方法包括如下步骤：

[0027] 步骤一、用户通过用户操作模组10输入自检命令，所述第一微处理器11将该命令信号传送至所述主控制模组的第二微处理器31。例如，在一实施例中，所述用户操作模组10为一具有第一微处理器11的显示器，用户触按显示器上的故障自检命令按钮，输入故障自检的命令，所述第一微处理器11接收到该命令，并将该故障自检命令传送至第二微处理器31。

[0028] 步骤二、所述第二微处理器31接收该命令信号后控制所述检测模组20检测所述电动手术床各个部件的电能信号，所述检测门模组20将检测的电能信号传递给所述第二微处理器31。所述电能信号包括但不限于电动手术床的电源40的电压信号、电机41的电压信号、电磁阀42的电压信号、电机41的电流信号、电磁阀42的电流信号、电机41的转速信号、存储卡43的存储信号或姿态传感器44的数据信号中的一种或几种。其中，所述电动手术床的电源40的电压信号、电机41的电压信号、电磁阀42的电压信号分别经过降压电路21后传送至所述模数转换装置23；所述电机41的电流信号、电磁阀42的电流信号分别经过电流传感器后传送至所述模数转换装置23；所述电机41的转速信号通过获取电机驱动器的脉冲信号而获得；所述存储卡43存储信号或姿态传感器44的数据信号则由第二微处理器31直接获取。

[0029] 步骤三、所述第二微处理器31接收所述检测模组20传送的电能信号，并将该电能信号与预先存储在第二微处理器31内的标准电能信号进行比较，并将比较结果传输至第一微处理器11。所述标准电能信号即电动手术床正常工作时各个部件的电能信号，包括但不限于电动手术床的电源40的标准电压值的范围、电机41的标准电压值的范围、电磁阀42的标准电压值的范围、电机41的标准电流值的范围、电磁阀42的标准电流值的范围、电机41的标准转速值的范围、存储卡43的存储信号或姿态传感器44的数据信号中的一种或几种。

[0030] 在该步骤中，通过将电能信号的测量值与标准值进行比较，进而判断电动手术床的各个部件是否正常。其中，电源40诊断主要是判断有无电源接入，即电源有无电压值，通常电动手术床配有备用电池，无外部电源时自动使用电池，但无法长时间供给，故需及时获取外部电源情况，避免意外发生；同时外部电源电压过大时，易损坏控制模块，故需判断电压值是否合理。电机41及电磁阀42的电压值也需在一定范围之内，确保部件的正常运行；电机41及电磁阀42的电流值也在一定值上下波动，过大过小均可判断为异常；若电机41及电磁阀42的电压值异常而电源电压正常，则可确定为电路板中线路或连接线故障；若电机41及电磁阀42电压值正常而电流值异常，则可判定为部件本身故障。电机41的电流还与功率有关，若系统中液压油过少，也可导致电机41电流减小，此时需结合电机转速来判断，若转速异常则判定为电机故障，若转速正常，电流异常，则可能是液压油过少。而姿态传感器44和存储卡43直接通过是否能获取数据和信号作为判断是否故障的依据。

[0031] 步骤四、所述第一微处理器11将该比较结果在用户操作模组10的显示端13进行显示。例如，在显示端13上显示电源故障、电机故障、电磁阀故障、姿态传感器故障或存储卡故障。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

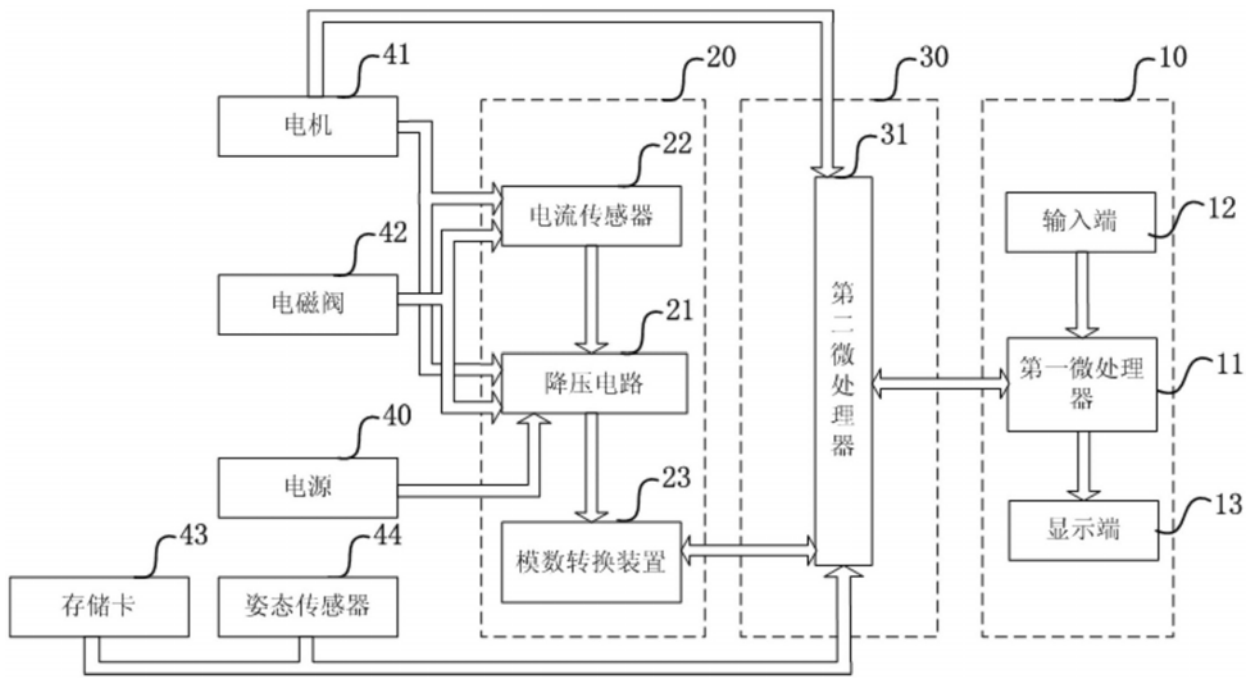


图1