



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116809552 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 03

(21) 申请号 202310890722.8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2023.07.20

CN 103691018 A, 2014.04.02

CN 106573278 A, 2017.04.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116809552 A

审查员 余欢

(43) 申请公布日 2023.09.29

(73) 专利权人 无锡市人民医院

地址 214000 江苏省无锡市梁溪区清扬路
299号

(72) 发明人 苗傲霜

(74) 专利代理机构 南京金宁专利代理事务所

(普通合伙) 32479

专利代理师 廖彬佳

(51) Int. Cl.

B08B 9/032 (2006.01)

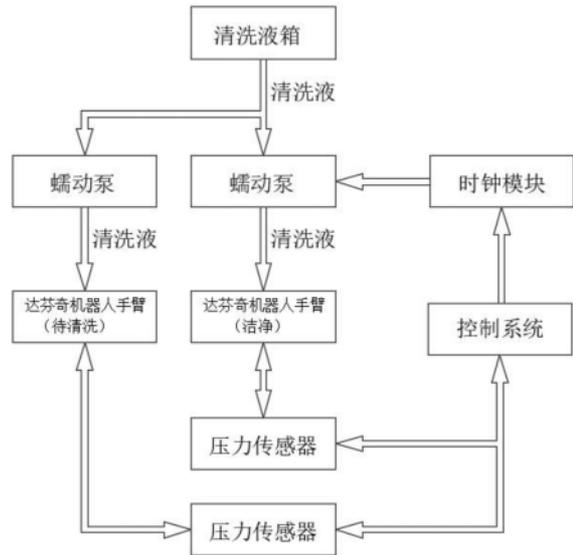
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,涉及管腔类器械清洗技术领域,包括装置主体,所述装置主体的内部一侧安装有四组至八组蠕动泵,所述装置主体的内部另一侧开设有清洗水池,所述清洗水池用于放置达芬奇机器人手臂本体,所述装置主体的内部还设有清洗液箱;控制面板,所述控制面板安装在装置主体的顶面,所述控制面板的上设有控制系统;通过该预处理装置,一方面可以保证清洗达芬奇机器人手臂本体不会出现未清洗干净的情况,另一方面通过控制系统可以控制蠕动泵2精确的启动时间,这样可以避免清洗液的过量使用,节省了原料,降低了清洗达芬奇机器人手臂本体的物料成本。



1. 一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,包括:

装置主体(1),所述装置主体(1)的内部一侧安装有四组至八组蠕动泵(2),所述装置主体(1)的内部另一侧开设有清洗水池(4),所述清洗水池(4)用于放置达芬奇机器人手臂本体(7),所述装置主体(1)的内部还设有清洗液箱(6);

控制面板(3),所述控制面板(3)安装在装置主体(1)的顶面,所述控制面板(3)的上设有控制系统,该控制系统用于同时控制四组至八组蠕动泵(2)的工作状态;

所述控制系统内部设有时钟模块,所述时钟模块用于记录蠕动泵(2)的工作持续时间,所述控制系统将蠕动泵(2)的工作分为低速模式和高速模式;

所述控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵(2)将洁净的达芬奇机器人手臂本体(7)的内腔注满清洗液的测试时间;

所述控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵(2)将待清洁的达芬奇机器人手臂本体(7)的内腔注满清洗液的初始时间;

所述控制系统根据初始时间与测试时间计算出待清洁异物体积,控制系统根据待清洁异物体积的值控制蠕动泵(2)在高速模式下的清洗时间;

所述蠕动泵(2)的输入端通过软管与清洗液箱(6)的内腔相连通,所述蠕动泵(2)的输出端通过软管与达芬奇机器人手臂本体(7)的内腔相连通,且蠕动泵(2)输出端的软管端口处设有压力传感器,所述蠕动泵(2)输出端安装有流量传感器;

所述控制系统与流量传感器数据连接,获取流量传感器的数据信息,根据蠕动泵(2)的工作持续时间,蠕动泵(2)输出流量值与工作持续时间的乘积,计算蠕动泵(2)输出的清洗液体积;

洁净的达芬奇机器人手臂本体(7)的工作持续时间为内腔注满清洗液的测试时间,计算测试时间与蠕动泵(2)输出流量值的乘积,待清洁的达芬奇机器人手臂本体(7)的工作持续时间为内腔注满清洗液的初始时间,计算初始时间与蠕动泵(2)输出流量值的乘积,二者乘积的差为待清洁异物体积;

所述控制系统预设蠕动泵(2)在高速模式下的清洗时间的区间,该清洗时间的区间分为第1时区、第2时区……第n时区,每个清洗时间的区间对应确定的时刻;

所述控制系统也预设待清洁异物体积的区间,该待清洁异物体积的区间分为第1体区、第2体区……第n体区;

清洗时间的区间与待清洁异物体积的区间一一对应。

2. 根据权利要求1所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述蠕动泵(2)对应的低速模式的转速为30r/min,蠕动泵(2)对应的高速模式的转速为120r/min。

3. 根据权利要求1所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵(2)对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵(2)开始计算,在该蠕动泵(2)对应的压力传感器的压力值到达恒定状态且经过时间段t时,停止计时,将时钟模块从开始计算至停止计时的时间段记作T;

测试时间或初始时间=T-t。

4. 根据权利要求1所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述清洗水池(4)的侧壁开设有限位杆,所述清洗水池(4)的内侧靠近限位杆的位置设有支撑横梁

(5),所述支撑横梁(5)用于支撑达芬奇机器人手臂本体(7)远离蠕动泵(2)的一端。

5.根据权利要求4所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述支撑横梁(5)上转动连接有四组至八组旋转限位卡(51),所述旋转限位卡(51)的顶面开设有卡槽(53),所述卡槽(53)与达芬奇机器人手臂本体(7)相互契合,所述卡槽(53)的一端设有挡块(54)。

6.根据权利要求5所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述旋转限位卡(51)的两端连接有转动轴(52),所述旋转限位卡(51)的内部安装有角度传感器,角度传感器的输出端与转动轴(52)固定连接,角度传感器通过导线与控制面板(3)连接,控制面板(3)内部的控制系统通过角度传感器获取角度传感器的输出角度值。

7.根据权利要求6所述的一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,其特征在于,所述达芬奇机器人手臂本体(7)内部清洗通道长度标记为L,角度传感器输出的角度值标记为A,则达芬奇机器人手臂本体(7)内部清洗通道两端的高度差 $H=L*\sin A$,并得出:

$$P=\rho gH;$$

其中 ρ 为清洗液的密度, g 为重力加速度, P 为达芬奇机器人手臂本体(7)内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值;

所述测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵(2)对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵(2)开始计算,在该蠕动泵(2)对应的压力传感器的压力值到 P 时,停止计时,测试时间和初始时间等于该时钟模块记录的时间段。

一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及管腔类器械清洗技术领域,具体涉及一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置。

背景技术

[0002] 达芬奇机器人手臂在进行手术后需要对达芬奇机器人手臂的内腔进行清洗和消毒操作,就是通过预处理装置对达芬奇机器人手臂进行清洗,因此会用到专用预处理装置,该专用预处理装置对于其他的管腔类器械清洗依然适用;

[0003] 目前对于达芬奇机器人手臂这种管腔类器械的清洗通常采用灌液清洗法,如公开号为CN115318771A公开的一种医用管腔类器械智能清洗灭菌装置,该智能清洗灭菌装置通过向医用管腔类器械内腔灌入清洗剂进行清洗,该智能清洗灭菌装置无法保证灌入管腔类器械内腔清洗剂的量,又如公开号为CN107537808A公开的一种医用全自动清洗消毒机,该医用全自动清洗消毒机虽然可以保证灌入管腔类器械内腔清洗剂的量,但为了保证清洗的效果,需要过量灌入,又如授权公告号为CN112090875B公开的一种管腔器械清洗装置,该管腔器械清洗装置不能针对不同的管腔器械进行单独控制清洗剂的使用;

[0004] 综上现有技术可知,目前的管腔类器械清洗的缺陷是:

[0005] 一:通常向管腔类器械内腔灌入过量的清洗剂来保证清洗的效果,但是会造成清洗液的过量使用;

[0006] 二:对于管腔类器械内腔的异物含量不同,不能精准控制各个管腔类器械的清洗剂灌入量,对于管腔类器械内腔异物含量少的与管腔类器械内腔异物含量多的采用相同的灌入手段,易造成清洗液的使用效率低和管腔类器械清洗效果差。

发明内容

[0007] 为了克服上述的技术问题,本发明的目的在于提供一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,以解决现有技术中的两个主要问题,一是通常向管腔类器械内腔灌入过量的清洗剂来保证清洗的效果,但是会造成清洗液的过量使用,二是于管腔类器械内腔的异物含量不同,不能精准控制各个管腔类器械的清洗剂灌入量,对于的管腔类器械内腔异物含量少的与管腔类器械内腔异物含量多的采用相同的灌入手段,易造成清洗液的使用效率低和管腔类器械清洗效果差的问题。

[0008] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0009] 具体是提供一个一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,包括:

[0010] 装置主体,所述装置主体的内部一侧安装有四组至八组蠕动泵,所述装置主体的内部另一侧开设有清洗水池,所述清洗水池用于放置达芬奇机器人手臂本体,所述装置主体的内部还设有清洗液箱;

[0011] 控制面板,所述控制面板安装在装置主体的顶面,所述控制面板的上设有控制系统,该控制系统用于同时控制四组至八组蠕动泵的工作状态;

[0012] 所述控制系统内部设有时钟模块,所述时钟模块用于记录蠕动泵的工作持续时间,所述控制系统将蠕动泵的工作分为低速模式和高速模式;

[0013] 所述控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵将洁净的达芬奇机器人手臂本体的内腔注满清洗液的测试时间;

[0014] 所述控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵将待清洁的达芬奇机器人手臂本体的内腔注满清洗液的初始时间;

[0015] 所述控制系统根据初始时间与测试时间计算出待清洁异物体积,控制系统根据待清洁异物体积的值控制蠕动泵在高速模式下的清洗时间。

[0016] 作为本发明进一步的方案:所述蠕动泵对应的低速模式的转速为30r/min,蠕动泵对应的高速模式的转速为120r/min。

[0017] 作为本发明进一步的方案:所述蠕动泵的输入端通过软管与清洗液箱的内腔相连通,所述蠕动泵的输出端通过软管与达芬奇机器人手臂本体的内腔相连通,且蠕动泵输出端的软管端口处设有压力传感器,所述蠕动泵输出端安装有流量传感器。

[0018] 作为本发明进一步的方案:所述测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵开始计算,在该蠕动泵对应的压力传感器的压力值到达恒定状态且经过时间段t时,停止计时,将时钟模块从开始计算至停止计时的时间段记作T;

[0019] 测试时间或初始时间=T-t。

[0020] 作为本发明进一步的方案:所述清洗水池的侧壁开设有限位杆,所述清洗水池的内侧靠近限位杆的位置设有支撑横梁,所述支撑横梁用于支撑达芬奇机器人手臂本体远离蠕动泵的一端。

[0021] 作为本发明进一步的方案:所述支撑横梁上转动连接有四组至八组旋转限位卡,所述旋转限位卡的顶面开设有卡槽,所述卡槽与达芬奇机器人手臂本体相互契合,所述卡槽的一端设有挡块。

[0022] 作为本发明进一步的方案:所述旋转限位卡的两端连接有转动轴,所述旋转限位卡的内部安装有角度传感器,角度传感器的输出端与转动轴固定连接,角度传感器通过导线与控制面板连接,控制面板内部的控制系统通过角度传感器获取角度传感器的输出角度值。

[0023] 作为本发明进一步的方案:所述达芬奇机器人手臂本体内部清洗通道长度标记为L,角度传感器输出的角度值标记为A,则达芬奇机器人手臂本体内部清洗通道两端的高度差 $H=L*\sin A$,并得出:

[0024] $P=\rho gH$;

[0025] 其中 ρ 为清洗液的密度,g为重力加速度,P为达芬奇机器人手臂本体内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值;

[0026] 所述测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵开始计算,在该蠕动泵对应的压力传感器的压力值到P时,停止计时,测试时间和初始时间等于该时钟模块记录的时间段。

[0027] 作为本发明进一步的方案:所述控制系统与流量传感器数据连接,获取流量传感器的数据信息,根据蠕动泵的工作持续时间,蠕动泵输出流量值与工作持续时间的乘积,计

算蠕动泵输出的清洗液体积；

[0028] 洁净的达芬奇机器人手臂本体的工作持续时间为内腔注满清洗液的测试时间,计算测试时间与蠕动泵输出流量值的乘积,待清洁的达芬奇机器人手臂本体的工作持续时间为内腔注满清洗液的初始时间,计算初始时间与蠕动泵输出流量值的乘积,二者乘积的差为待清洁异物体积。

[0029] 作为本发明进一步的方案:所述控制系统预设蠕动泵在高速模式下的清洗时间的区间,该清洗时间的区间分为第1时区、第2时区……第n时区,每个清洗时间的区间对应确定的时刻;

[0030] 所述控制系统也预设待清洁异物体积的区间,该清洁异物体积的区间分为第1体区、第2体区……第n体区;

[0031] 清洗时间的区间与清洁异物体积的区间一一对应。

[0032] 本发明的有益效果:

[0033] 1、本发明中,通过该预处理装置,可以自动获取不同达芬奇机器人手臂本体所需的清洁时间,并且在精确的清洁时间内将达芬奇机器人手臂本体清洗完成,一方面可以保证清洗达芬奇机器人手臂本体不会出现未清洗干净的情况,另一方面通过控制系统可以控制蠕动泵精确的启动时间,这样可以避免清洗液的过量使用,节省了原料,降低了清洗达芬奇机器人手臂本体的物料成本。

[0034] 2、本发明中,预处理装置通过控制系统,自动调整蠕动泵的工作时间和工作模式,并且可以针对不同的达芬奇机器人手臂提供不同的清洁方案,实现了自主控制清洁达芬奇机器人手臂本体的时间,无需人工调整,准确度高,也节约了人工成本。

[0035] 3、本发明中,通过设置的角度传感器可以输出角度值A,控制系统在启动蠕动泵前便已经获得了达芬奇机器人手臂本体内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值P,P可以作为控制系统通过蠕动泵将达芬奇机器人手臂本体的内腔灌满清洗液的参照值,待压力传感器的读数达到P后,时钟模块会立即停止计时,并将开始计时到停止计时的这个时间段的时间t作为测试时间或初始时间,由于控制系统无需再继续启动蠕动泵,因此在进行测试时间或初始时间的测定,可以节约一部分清洗液的使用,进一步降低了清洗达芬奇机器人手臂本体的物料成本。

附图说明

[0036] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0037] 图1是本发明专用预处理装置的结构示意图;

[0038] 图2是本发明控制系统的流程框图;

[0039] 图3是本发明控制系统控制蠕动泵的流程框图;

[0040] 图4是本发明中旋转限位卡的结构示意图;

[0041] 图5是本发明中旋转限位卡与达芬奇机器人手臂本体配合的结构示意图;

[0042] 图6是本发明中实施例三达芬奇机器人手臂本体的空间位置图。

[0043] 图中:1、装置主体;2、蠕动泵;3、控制面板;4、清洗水池;5、支撑横梁;51、旋转限位卡;52、转动轴;53、卡槽;54、挡块;6、清洗液箱;7、达芬奇机器人手臂本体。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 实施例1

[0046] 如图1-图5所示,本发明公开了一种达芬奇机器人手臂专用预处理装置,包括装置主体1,装置主体1的内部一侧安装有四组至八组蠕动泵2,装置主体1的内部另一侧开设有清洗水池4,清洗水池4用于放置达芬奇机器人手臂本体7,装置主体1的内部还设有清洗液箱6,在装置主体1的顶面安装有控制面板3;

[0047] 当需要对达芬奇机器人手臂本体7进行清洗时,可以将达芬奇机器人手臂本体7放在清洗水池4内,然后将蠕动泵2输出端的软管与达芬奇机器人手臂本体7连通,再通过控制面板3启动蠕动泵2后,蠕动泵2便可以将清洗液箱6中的清洗液通过软管输送至达芬奇机器人手臂本体7的内腔,实现对达芬奇机器人手臂本体7的清洗。

[0048] 如图2所示,控制面板3的上设有控制系统,该控制系统用于同时控制四组至八组蠕动泵2的工作状态,例如控制八组蠕动泵2,八组蠕动泵2与控制系统均是单独连接,控制系统可以单独控制每个蠕动泵2的工作状态,并且蠕动泵2的数量可以根据清洗水池4的大小来调整,即清洗水池4的体积越大,蠕动泵2的数量可以布放越大,反之则布放越少,控制系统内部设有时钟模块,时钟模块用于记录各个蠕动泵2的工作持续时间,控制系统将蠕动泵2的工作分为低速模式和高速模式,低速模式的转速的范围为10-40r/min,高速模式的转速为100-200r/min,作为测试,我们选取低速模式的转速为30r/min,高速模式的转速为120r/min,控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵2将洁净的达芬奇机器人手臂本体7的内腔注满清洗液的测试时间;

[0049] 需要解释的是,这里洁净的达芬奇机器人手臂本体7是起到对比作用,也就是需要蠕动泵2将达芬奇机器人手臂本体7清洗后达到的状态,低速模式下的蠕动泵2可以稳定清洗液在达芬奇机器人手臂本体7内部流动的速度,提高时钟模块记录测试时间的精度,通过测试时间可以得出蠕动泵2在该时间内输送清洗液的体积。

[0050] 如图2所示,控制系统通过时钟模块记录低速模式下蠕动泵2将待清洁的达芬奇机器人手臂本体7的内腔注满清洗液的初始时间;

[0051] 这里的初始时间可以得出蠕动泵2在该时间内向待清洁的达芬奇机器人手臂本体7的内腔输送清洗液的体积,由于待清洁的达芬奇机器人手臂本体7内部存在异物,所以洁净的达芬奇机器人手臂本体7内部清洗液的体积减去待清洁的达芬奇机器人手臂本体7内部清洗液的体积便得出异物体积,由此:

[0052] 如图2和图3所示,控制系统可以根据初始时间与测试时间计算出待清洁异物体积,控制系统根据待清洁异物体积的值匹配控制蠕动泵2在高速模式下清洗该异物体积的清洁时间,控制系统便可以控制该蠕动泵2启动高速模式,并在高速模式下持续工作确定的时间,即清洁时间,保证将达芬奇机器人手臂本体7内部的异物清洗完全;

[0053] 通过该预处理装置,可以自动获取不同达芬奇机器人手臂本体7所需的不同清洁时间,并且在精确的清洁时间内将达芬奇机器人手臂本体7清洗完成,一方面可以保证清洗

达芬奇机器人手臂本体7不会出现未清洗干净的情况,另一方面通过控制系统可以控制蠕动泵2精确的启动时间,这样可以避免清洗液的过量使用,节省了原料,降低了清洗达芬奇机器人手臂本体7的物料成本,而且控制系统自主控制清洁达芬奇机器人手臂本体7的时间,无需人工调整,准确度高,也节约了人工成本。

[0054] 作为本发明的一个实施方式:如图1所示,蠕动泵2的输入端通过软管与清洗液箱6的内腔相通,蠕动泵2的输出端通过软管与达芬奇机器人手臂本体7的内腔相通,且蠕动泵2输出端的软管端口处设有压力传感器,蠕动泵2输出端安装有流量传感器;

[0055] 需要说明的是,该压力传感器采用石英晶体压力传感器,当蠕动泵2输出端的软管与达芬奇机器人手臂本体7的内腔连通时,压力传感器伸入达芬奇机器人手臂本体7的内腔中,石英晶体压力传感器可以精确的测量出达芬奇机器人手臂本体7的内腔中的液体压力,并将测出的压力值输送至控制系统。

[0056] 测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵2对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵2开始计时,在该蠕动泵2对应的压力传感器的压力值到达恒定状态且经过时间段 t 时,停止计时,将时钟模块从开始计算至停止计时的时间段记作 T ,测试时间或初始时间= $T-t$,具体工作流程如下所示:

[0057] 当蠕动泵2输出端的软管与达芬奇机器人手臂本体7的内腔连通时,压力传感器伸入达芬奇机器人手臂本体7的内腔中,因为此时的达芬奇机器人手臂本体7的内腔中无清洗液,所以压力传感器的读数为初始值,在控制系统启动蠕动泵2的同时时钟模块开始记时,随着蠕动泵2将清洗液输送至达芬奇机器人手臂本体7的内腔中,压力传感器处在的位置对应的清洗液的液面高度会不断增加,因此压力传感器的读数也是不断增加,当清洗液灌满达芬奇机器人手臂本体7的内腔时,清洗液的高度不会增加,此时压力传感器的读数处于最高值且会保持不变,并且蠕动泵2会继续工作 t 时,在蠕动泵2的工作时间经过 t 时候,控制系统可以识别压力传感器传输过来的压力值信息,并通过时钟模块停止计时;

[0058] 时钟模块会将开始计时到停止计时这个时间段的时间 T 输送至控制系统,控制系统则会将时间 T 减去时间 t 得出测试时间或初始时间。

[0059] 控制系统与流量传感器数据连接,获取流量传感器的数据信息,根据蠕动泵2的工作持续时间,蠕动泵2输出流量值与工作持续时间的乘积,计算蠕动泵2输出的清洗液体积,洁净的达芬奇机器人手臂本体7的工作持续时间为内腔注满清洗液的测试时间,计算测试时间与蠕动泵2输出流量值的乘积,待清洁的达芬奇机器人手臂本体7的工作持续时间为内腔注满清洗液的初始时间,计算初始时间与蠕动泵2输出流量值的乘积,二者乘积的差为待清洁异物体积;

[0060] 需要说明的是,由于控制系统与流量传感器数据连接,可以获取流量传感器的数据信息,当蠕动泵2启动后,流量传感器便会将蠕动泵2输出端的流量值输送至控制系统,此时的控制系统已得出测试时间或初始时间的具体数值,即蠕动泵2的工作持续时间具体数值,控制系统可以计算流量传感器输出的流量值与蠕动泵2的工作持续时间的值的乘积,得出蠕动泵2输出的清洗液体积;

[0061] 测试时间对应输出的是灌满洁净的达芬奇机器人手臂本体7的内腔所需的清洗液的体积 V_c ,初始时间对应输出的是待清洁的达芬奇机器人手臂本体7的内腔所需的清洗液的体积 V_s ,由于待清洁的达芬奇机器人手臂本体7的内腔存在异物,所以 V_s 的值必定小于等

于 V_c ,而待清洁异物体积= V_c-V_s ,由此得出待清洁异物体积的具体值。

[0062] 控制系统预设蠕动泵2在高速模式下的清洗时间的区间,该清洗时间的区间分为第1时区、第2时区……第n时区,每个清洗时间的区间对应确定的时刻;

[0063] 需要说明的是,清洗时间的区间按照时间长短进行区分,例如第1时区为1.0分钟,第2时区为1.5分钟,第3时区为2.0分钟,以此类推;

[0064] 控制系统也预设待清洁异物体积的区间,该清洁异物体积的区间分为第1体区、第2体区……第n体区;

[0065] 同样的,清洁异物体积的区间按照清洁异物体积大小进行区分,例如第1体区为0-1ml,第2体区为1-2ml,第3体区为2-3ml,以此类推;

[0066] 清洗时间的区间与清洁异物体积的区间一一对应,即第1时区对应第1体区,第2时区对应第2体区……第n时区对应第n体区;

[0067] 如果通过上述步骤得出的待清洁异物体积为2.4ml,则控制系统会自动匹配清洗时间的为第3时区,即2.0分钟,由此控制系统会打开对应的蠕动泵2在高速模式下工作2.0分钟。

[0068] 实施例2

[0069] 如图4和图5所示,实施例一中的清洗水池4与实施例二中的清洗水池4结构相同,清洗水池4的侧壁开设有限位杆,清洗水池4的内侧靠近限位杆的位置设有支撑横梁5,支撑横梁5用于支撑达芬奇机器人手臂本体7远离蠕动泵2的一端;

[0070] 通过该支撑横梁5可以使达芬奇机器人手臂本体7布放,由于高速模式下的蠕动泵2会产生较大的脉冲,脉冲作用在达芬奇机器人手臂本体7的内腔中,可以对达芬奇机器人手臂本体7内腔产生脉冲清洗效果,从而提高了达芬奇机器人手臂本体7内腔的清洗效果,并且倾斜设置的达芬奇机器人手臂本体7还有回流作用,提高清洗液的利用率。

[0071] 支撑横梁5上转动连接有四组至八组旋转限位卡51,旋转限位卡51的顶面开设有卡槽53,卡槽53与达芬奇机器人手臂本体7相互契合,卡槽53的一端设有挡块54;

[0072] 旋转限位卡51可以起到限制达芬奇机器人手臂本体7的作用,使达芬奇机器人手臂本体7被限制在支撑横梁5上,这样在达芬奇机器人手臂本体7受到高速模式下的蠕动泵2的脉冲作用时,可以保持达芬奇机器人手臂本体7的稳定,防止达芬奇机器人手臂本体7从支撑横梁5上滑落,实施例二中控制面板3的工作原理与实施例一相同,在此不作赘述。

[0073] 实施例3

[0074] 与实施例一和实施例二不同的是,旋转限位卡51的两端连接的转动轴52的内部安装有角度传感器,角度传感器的输出端与转动轴52固定连接,角度传感器通过导线与控制面板3连接,这样设置的原因是,当将达芬奇机器人手臂本体7放在旋转限位卡51上时,达芬奇机器人手臂本体7会自动带动旋转限位卡51旋转,使达芬奇机器人手臂本体7处于倾斜状态,而旋转限位卡51旋转的角度会被角度传感器记录下来,控制面板3内部的控制系统通过角度传感器获取角度传感器的输出角度值。

[0075] 如图6所示,达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道长度标记为L,角度传感器输出的角度值标记为A,则达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道两端的高度差 $H=L*\sin A$,并得出:

[0076] $P=\rho gH$;

[0077] 其中 ρ 为清洗液的密度, g 为重力加速度, P 为达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值,达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道长度 L 是固定的,清洗液的密度 ρ 、重力加速度 g 均是固定值,当取角度传感器的输出角度值 A 后,控制系统便可以通过公式: $P=\rho gH$,计算出达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值 P ;

[0078] 测试时间和初始时间是控制系统根据该蠕动泵2对应的压力传感器的压力值确定,时钟模块在控制系统启动对应的蠕动泵2开始计算,在该蠕动泵2对应的压力传感器的压力值到 P 时,停止计时,测试时间和初始时间等于该时钟模块记录的时间段;

[0079] 与实施例一和实施例二不同的是,控制系统在启动蠕动泵2前便已经获得了达芬奇机器人手臂本体7内部清洗通道灌满状态下压力传感器的压力值 P ,该压力值 P 在工作人员放置待清洁的达芬奇机器人手臂本体7便会计算出,因此,在进行测试时间和初始时间的测定时,控制系统启动蠕动泵2的同时时钟模块开始计时,随着蠕动泵2将清洗液输送至达芬奇机器人手臂本体7的内腔中,压力传感器处在的位置对应的清洗液的液面高度会不断增加,因此压力传感器的读数也是不断增加,当清洗液灌满达芬奇机器人手臂本体7的内腔时,压力传感器的读数也会达到 P ,此时控制系统无需再继续启动蠕动泵2,因为 P 可以作为控制系统通过蠕动泵2将达芬奇机器人手臂本体7的内腔灌满清洗液的参照值,待压力传感器的读数达到 P 后,时钟模块会立即停止计时,并将开始计时到停止计时的这个时间段的时间 t 作为测试时间或初始时间,而控制系统获取到测试时间或初始时间后可以参照实施例一中控制系统的流程来控制蠕动泵2的工作,在此不作赘述;

[0080] 由于控制系统无需再继续启动蠕动泵2,因此在进行测试时间或初始时间的测定时,可以节约一部分清洗液的使用,进一步降低了清洗达芬奇机器人手臂本体7的物料成本;

[0081] 最后需要说明的是,由于该预处理装置主要清洗的是达芬奇机器人手臂本体7的内腔,也就是说,该预处理装置清洗的实质是管状腔体,因此,对于类似的管腔类器械依然适用。

[0082] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

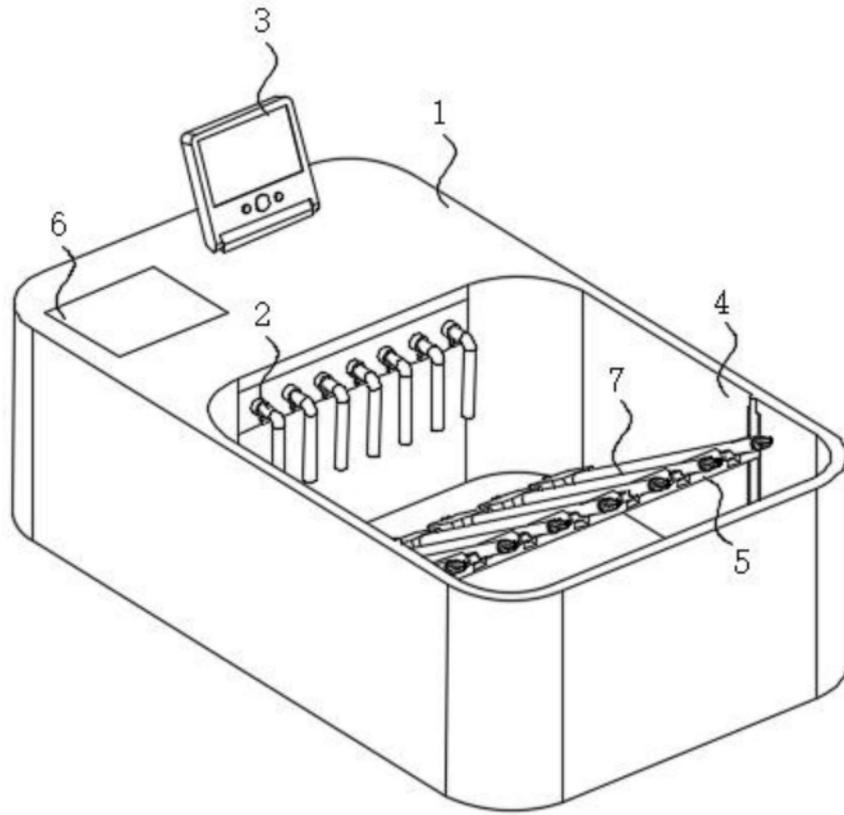


图1

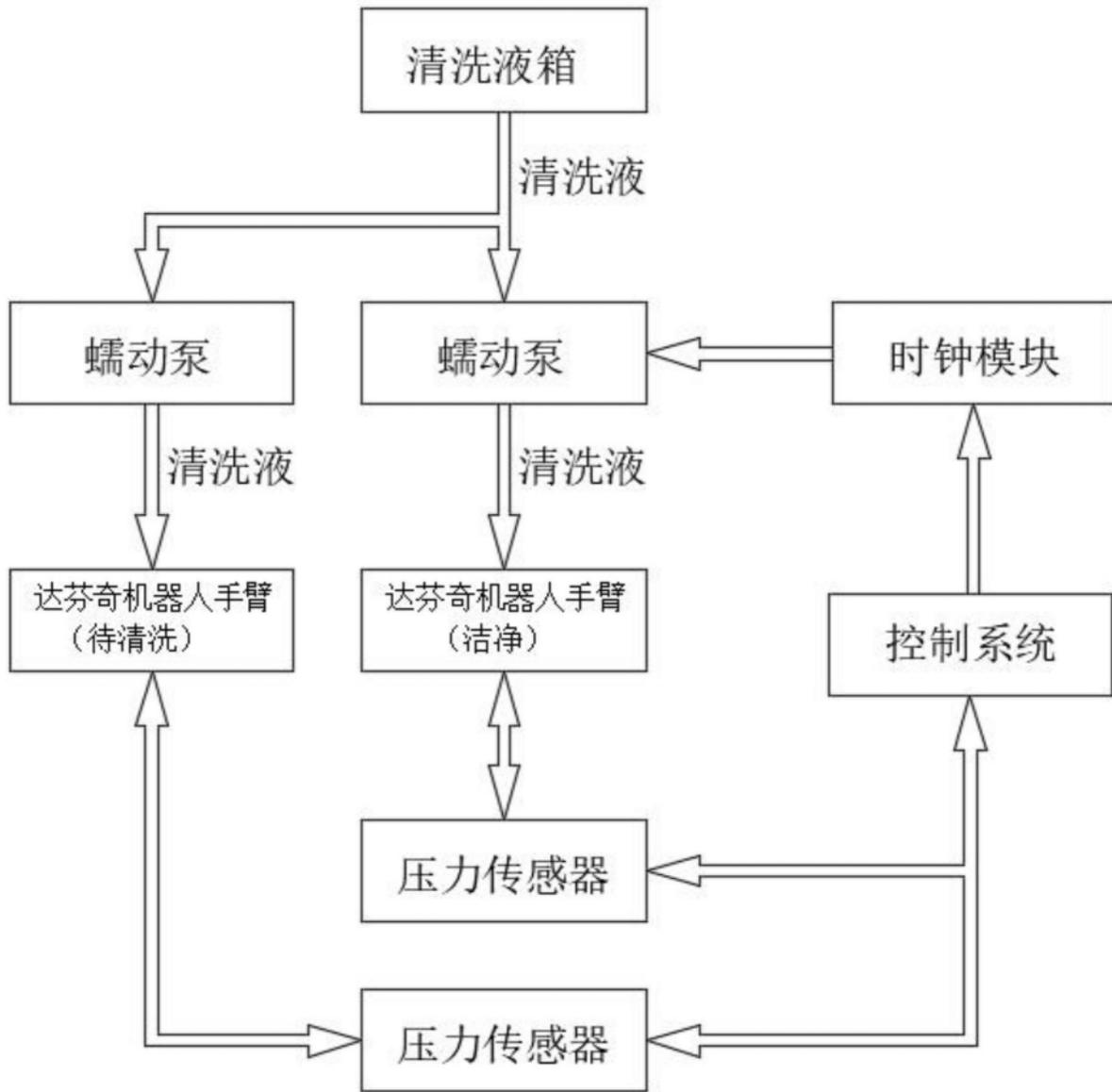


图2

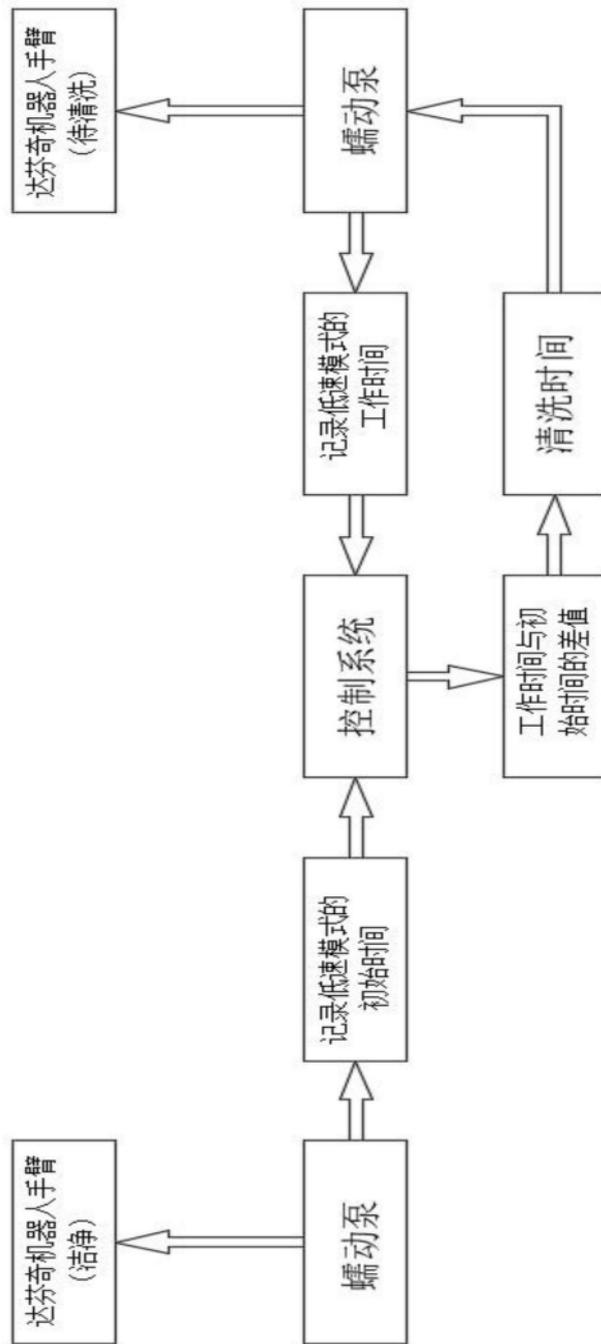


图3

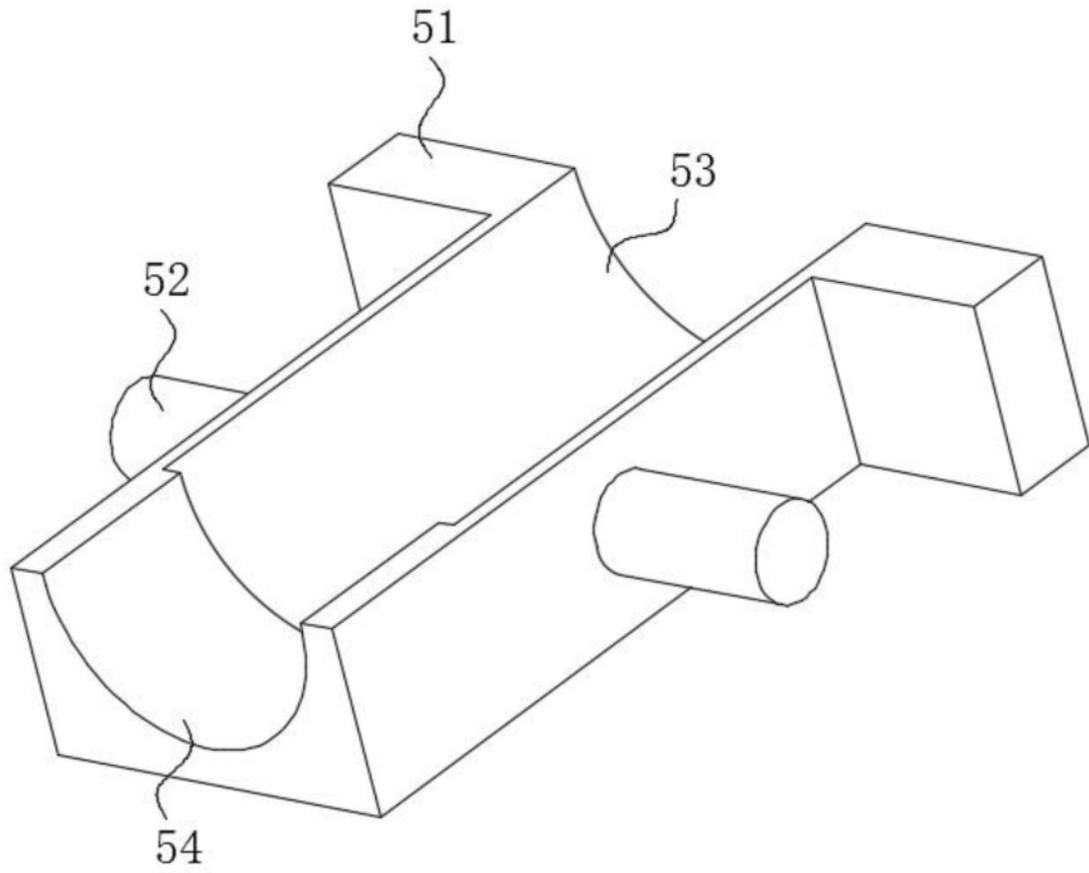


图4

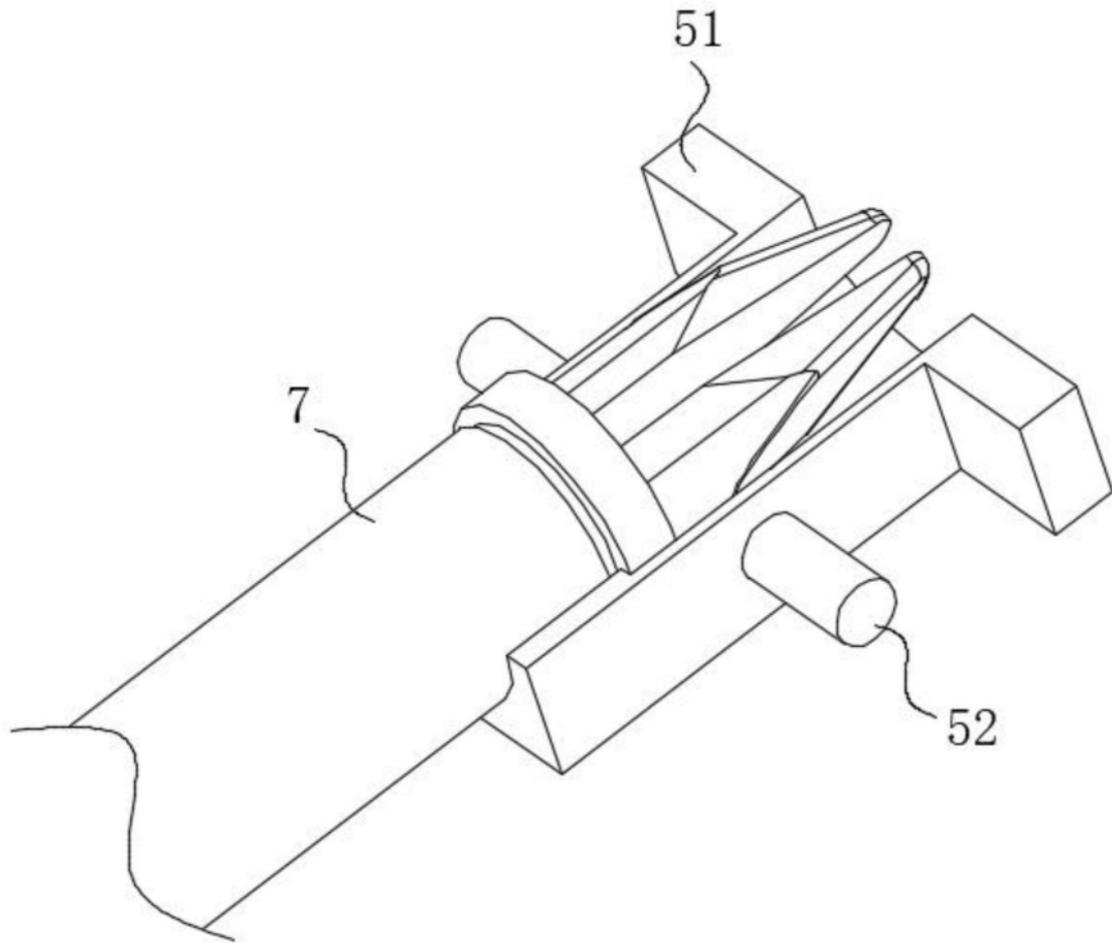


图5

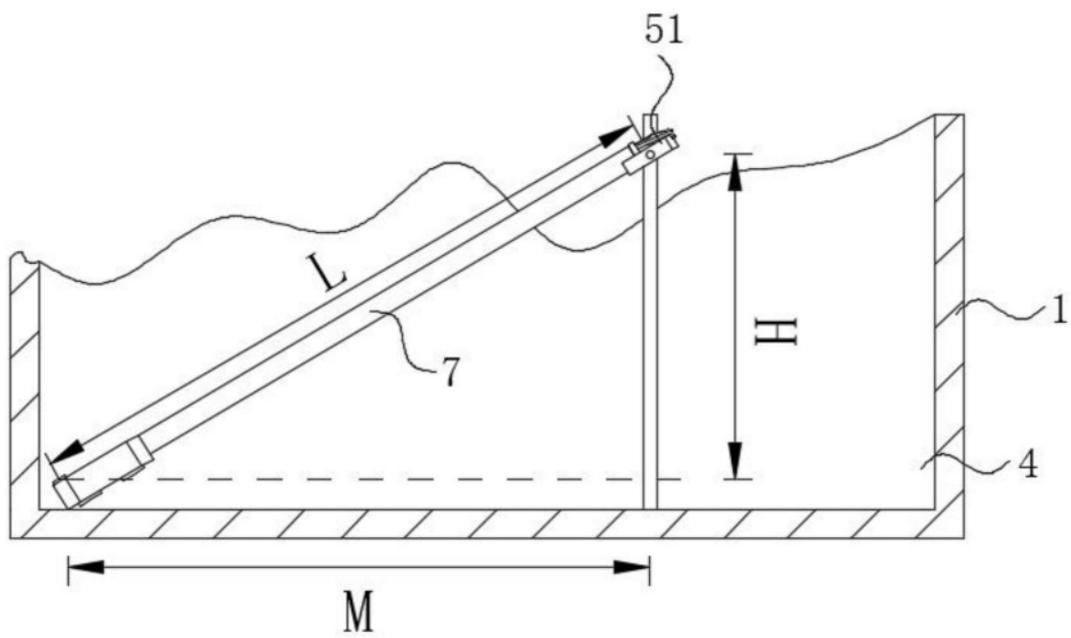


图6