



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105126198 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201410226729. 0

(22) 申请日 2014. 05. 27

(71) 申请人 田万宝

地址 518000 广东省深圳市宝安区 74 区西  
乡大道文滨油站后 C 栋 3 楼 107、108  
(办公场所)

(72) 发明人 田万宝 潘树贺

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

A61M 5/172(2006. 01)

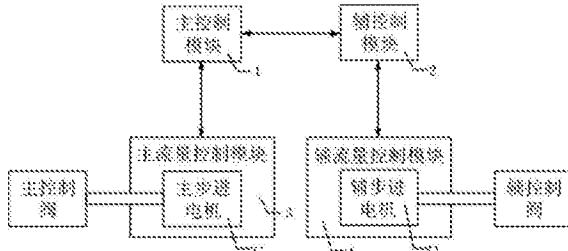
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种输液控制电路

(57) 摘要

本发明适用于医学领域，提供了一种输液控制电路。所述主流量控制模块在检测到所述主步进电机的异常信息时生成异常指令，并向所述主控制模块发送所述异常指令；所述主控制模块在接收到所述主流量控制模块发送的所述异常指令时生成停止指令，并向所述辅控制模块转发所述停止指令；所述辅控制模块在接收到所述主控制模块发送的所述停止指令时向所述辅流量控制模块转发所述停止指令；所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块转发的所述停止指令时控制所述辅步进电机以通过所述辅步进电机驱动所述辅控制阀关闭所述输液管，以使得所述输液管中的液体停止流动；停止输液；减少了安全隐患，避免发生安全事故。



1. 一种输液控制电路,其特征在于,包括主流量控制模块、辅流量控制模块、主控制阀、辅控制阀、主控制模块和辅控制模块;在所述主控制模块与所述辅控制模块之间采用总线连接,所述主控制模块与所述主流量控制模块电连接,所述辅控制模块与所述辅流量控制模块电连接;

所述主流量控制模块包括主步进电机,通过所述主步进电机驱动所述主控制阀以通过所述主控制阀调整流过输液管中的液体流量;所述主流量控制模块在检测到所述主步进电机的异常信息时生成异常指令,并向所述主控制模块发送所述异常指令;

所述主控制模块在接收到所述主流量控制模块发送的所述异常指令时生成停止指令,并向所述辅控制模块转发所述停止指令;

所述辅控制模块在接收到所述主控制模块发送的所述停止指令时向所述辅流量控制模块转发所述停止指令;

所述辅流量控制模块包括辅步进电机;所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块转发的所述停止指令时控制所述辅步进电机以通过所述辅步进电机驱动所述辅控制阀关闭所述输液管,以使得所述输液管中的液体停止流动。

2. 如权利要求1所述的输液控制电路,其特征在于,所述输液控制电路还包括滴速检测模块;所述滴速检测模块与所述主控制模块电连接;

所述滴速检测模块检测输液滴管中落下的液滴并生成滴液信号,并向所述主控制模块输出所述滴液信号;

所述主控制模块接收所述滴速检测模块输出的所述滴液信号,根据接收到的所述滴液信号确定输液滴速。

3. 如权利要求2所述的输液控制电路,其特征在于,所述主控制模块比较所述确定出的输液滴速与预设滴速,并根据比较出的滴速差生成流量调整指令,向所述主流量控制模块或者所述辅控制模块输出所述流量调整指令;

所述主流量控制模块在接收到所述主控制模块输出的所述流量调整指令时根据所述流量调整指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀,以通过所述主流量控制阀调整流过输液管中的液体流量;

所述辅控制模块在接收到所述主控制模块输出的所述流量调整指令时将所述流量调整指令转发给所述辅流量控制模块;

所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块转发的所述流量调整指令时,根据所述流量调整指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀,以通过所述辅流量控制阀调整流过所述输液管中的液体流量。

4. 如权利要求2所述的输液控制电路,其特征在于,

所述主控制模块比较所述确定出的输液滴速与预设滴速,并根据比较出的滴速差分别生成主流量调整指令和辅流量调整指令,向所述主流量控制模块输出所述主流量调整指令,还向所述辅控制模块输出所述辅流量调整指令;

所述主流量控制模块在接收到所述主控制模块输出的所述主流量调整指令时根据所述主流量调整指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀,以通过所述主流量控制阀调整流过所述输液管中的液体流量;

所述辅控制模块在接收到所述主控制模块输出的所述辅流量调整指令时将所述辅流

量调整指令转发给所述辅流量控制模块；

所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块转发的所述辅流量调整指令时，根据所述辅流量调整指令控制辅步进电机驱动所述辅流量控制阀，以通过所述辅流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。

5. 如权利要求2至4任一所述的输液控制电路，其特征在于，所述滴速检测模块包括红外发射器、红外接收器和匹配解调电路，所述输液滴管设置于所述红外发射器与所述红外接收器之间；

所述红外发射器以第一指定频率向所述红外接收器发出红外信号，以检测输液滴管中落下的液滴；

所述红外接收器在所述红外发射器发出所述第一指定频率的红外信号时检测所述输液滴管中落下的液滴并生成红外间隔信号，并向所述匹配解调电路输出所述红外间隔信号；

所述匹配解调电路具有红外输入端和方波输出端，所述红外输入端接所述红外接收器，所述方波输出端与所述主控制模块电连接；所述匹配解调电路从所述红外输入端接收所述红外间隔信号，对接收到的所述红外间隔信号以所述第一指定频率进行匹配解调并生成方波格式的滴液信号，从所述方波输出端输出所述方波格式的滴液信号。

6. 如权利要求5所述的输液控制电路，其特征在于，所述匹配解调电路包括信号放大电路；

所述信号放大电路用于对生成的方波格式的滴液信号进行预设倍数的信号放大，以使得所述匹配解调电路从所述方波输出端输出信号放大后的滴液信号。

7. 如权利要求1至4任一所述的输液控制电路，其特征在于，所述输液控制电路还包括气泡检测模块；所述气泡检测模块与所述辅控制模块电连接；所述气泡检测模块用于检测所述输液管中是否存在气泡并生成气泡信号，并向所述辅控制模块输出所述气泡信号；

所述辅控制模块接收所述气泡检测模块输出的所述气泡信号，如果根据所述气泡信号确定所述输液管中存在气泡，则向所述辅流量控制模块或者所述主控制模块输出所述暂停指令；

所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块输出的所述暂停指令时根据所述暂停指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以通过所述辅流量控制阀关闭所述输液管，以使得所述输液管中的液体停止流动；

所述主控制模块在接收到所述辅控制模块输出的所述暂停指令时将所述暂停指令转发给所述主流量控制模块；

所述主流量控制模块在接收到所述主控制模块转发的所述暂停指令时，根据所述暂停指令控制所述主步进电机驱动所述主控制阀以通过所述主流量控制阀关闭所述输液管，以使得所述输液管中的液体停止流动。

8. 如权利要求7所述的输液控制电路，其特征在于，所述气泡检测模块包括超声波发射器、超声波感应器和解调放大电路；所述解调放大电路具有检测端和信号输出端，所述检测端和所述信号输出端对应接所述超声波感应器和所述辅控制模块；

所述超声波发射器用于以第二指定频率发射超声波信号，以检测所述输液管中是否存在气泡；

所述超声波感应器用于在检测所述输液管中是否存在气泡时生成所述检测信号；

所述解调放大电路从所述检测端接收所述超声波感应器输出的所述检测信号，对所述检测信号以所述第二指定频率进行匹配解调并生成气泡信号，对匹配解调出的气泡信号进行信号放大，从所述信号输出端输出信号放大后的气泡信号。

9. 如权利要求 7 所述的输液控制电路，其特征在于，所述输液控制电路还包括显示模块、第一报警模块和第二报警模块；所述显示模块和所述第一报警模块分别与所述主控制模块连接；所述第二报警模块与所述辅控制模块连接；

所述主控制模块还从所述主流量控制模块获取所述主步进电机的异常信息，在接收到所述异常指令时控制所述显示模块显示所述异常信号并通过所述第一报警模块发出报警信号；

所述辅控制模块在根据所述气泡信号确定所述输液管中存在气泡时通过所述第二报警模块发出报警信号。

10. 如权利要求 1 所述的输液控制电路，其特征在于，所述输液控制电路还包括压力感应模块和气压调控模块；所述压力感应模块和所述气压调控模块分别与所述主控制模块电连接；

所述压力感应模块用于在输液过程中检测滴壶内的气压并生成气压信号，并向所述主控制模块输出所述气压信号；

所述主控制模块接收所述压力感应模块输出的所述气压信号，从所述气压信号中分析出气压值，将分析出的气压值与标准气压值比较，根据比较出的气压差生成压力调整指令，并向所述气压调控模块输出所述压力调整指令；

所述气压调控模块接收所述主控制模块输出的所述压力调整指令，根据所述压力调整指令对气泵进行控制，以通过所述气泵将所述滴壶内的气压调整到所述标准气压值。

## 一种输液控制电路

### 技术领域

[0001] 本发明属于医学领域,尤其涉及一种输液控制电路。

### 背景技术

[0002] 目前,医务人员在应用点滴技术治疗病人时,通常用肉眼观看茂菲氏滴管中的液体滴速,人为调整位于茂菲氏滴管下端的输液管上的控制阀,增大或减小该输液管的液体流量,进而调整该茂菲氏滴管中的液体滴速。

[0003] 虽然,由于人为调整的不精确,现有技术采用一个步进电机和一个控制阀,通过该步进电机驱动该控制阀,通过该控制阀调整流过输液管中的液体流量。如果该步进电机出现异常情况,如电机在短路过流状态下工作,再如在电机在开路断流状态下而无法工作,都会给正在输液的病人带来安全隐患,甚至引发安全事故。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种输液控制电路,旨在解决现有技术采用一个步进电机和一个控制阀来调整输入管中的液体流量,在电机工作异常时容易带来安全隐患甚至引起安全事故的问题。

[0005] 一方面,一种输液控制电路,包括主流量控制模块、辅流量控制模块、主控制阀、辅控制阀、主控制模块和辅控制模块;在所述主控制模块与所述辅控制模块之间采用总线连接,所述主控制模块与所述主流量控制模块电连接,所述辅控制模块与所述辅流量控制模块电连接;

[0006] 所述主流量控制模块包括主步进电机,通过所述主步进电机驱动所述主控制阀以通过所述主控制阀调整流过输液管中的液体流量;所述主流量控制模块在检测到所述主步进电机的异常信息时生成异常指令,并向所述主控制模块发送所述异常指令;

[0007] 所述主控制模块在接收到所述主流量控制模块发送的所述异常指令时生成停止指令,并向所述辅控制模块转发所述停止指令;

[0008] 所述辅控制模块在接收到所述主控制模块发送的所述停止指令时向所述辅流量控制模块转发所述停止指令;

[0009] 所述辅流量控制模块包括辅步进电机;所述辅流量控制模块在接收到所述辅控制模块转发的所述停止指令时控制所述辅步进电机以通过所述辅步进电机驱动所述辅控制阀关闭所述输液管,以使得所述输液管中的液体停止流动。

[0010] 本发明的有益效果是:在输液过程中,如果用于驱动主控制阀的主步进电机出现异常,主控制模块在检测到所述主步进电机的异常信息,经过所述辅控制模块转发停止指令至辅流量控制模块,由辅流量控制模块控制辅步进电机以驱动所述辅控制阀关闭所述输液管,停止所述输液管中的液体流动,停止输液;减少了安全隐患,避免发生安全事故。

### 附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0012] 图 1 是本发明实施例提供的输液控制电路的第一种结构图;
- [0013] 图 2 是本发明实施例提供的输液控制电路的第二种结构图;
- [0014] 图 3 是本发明实施例提供的输液控制电路的第三种结构图;
- [0015] 图 4 是本发明实施例提供的输液控制电路的第四种结构图;
- [0016] 图 5 是滴速检测模块 5 的具体电路图;
- [0017] 图 6 是气泡检测模块 6 的具体电路图。

## 具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0019] 首先,说明一下本发明实施例提供的输液控制电路所具有的基础组成架构;其中,通过图 1 示出了本发明实施例提供的输液控制电路的第一种结构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0020] 本发明实施例提供的输液控制电路,如图 1 所示,包括主流量控制模块 3、辅流量控制模块 4、主控制阀、辅控制阀、主控制模块 1 和辅控制模块 2;在所述主控制模块 1 与所述辅控制模块 2 之间采用总线连接,所述主控制模块 1 与所述主流量控制模块 3 电连接,所述辅控制模块 2 与所述辅流量控制模块 4 电连接。需说明的是,所述主控制阀设置于输液管上,用于在主步进电机的驱动下调整流过输液管中的液体流量;如,在主步进电机正转时,驱动主控制阀增大流过输液管中的液体流量;相反地,在主步进电机反转时,驱动主控制阀减小流过输液管中的液体流量。于此同时,在输液管上还设置有辅控制阀,该辅控制阀用于在辅步进电机的驱动下调整流过输液管中的液体流量;辅步进电机驱动辅控制阀工作的原理与主步进电机驱动主控制阀工作的原理相同,不再赘述。

[0021] 其中,所述主流量控制模块 3 包括该主步进电机,通过所述主步进电机驱动所述主控制阀,以通过所述主控制阀调整流过输液管中的液体流量。

[0022] 其中,所述辅流量控制模块 4 包括该辅步进电机,通过所述辅步进电机驱动所述辅控制阀,以通过所述辅控制阀调整流过所述输液管中的液体流量。

[0023] 需强调的是,本发明实施例提供的输液控制电路还包括有主控制模块 1 和辅控制模块 2。

[0024] 在本发明实施例中,所述主流量控制模块 3 还用于实时对所述主步进电机进行检测,至少包括过流检测、是否正常供电检测等。步进电机在短路工作时,所述主流量控制模块 3 在过流检测时会检测到过流信息(如过大的电流),该过流信息为所述主步进电机的异常信息的一种信息。另外需导通步进电机进行转动时,步进电机却未转动,所述主流量控制模块 3 在是否正常供电检测时会检测到断开信息(如没有检测到电流),该断开信息为所述主步进电机的异常信息的一种信息。当然,所述主流量控制模块 3 实时对所述主步进电机

检测时,如果所述主步进电机发生故障,所述主流量控制模块3会检测到对应的故障信息;因此,所述主流量控制模块3可检测到的故障信息(即所述主步进电机的异常信息)包括但不限于所述过流信息和所述断开信息。

[0025] 进而,所述主流量控制模块3在检测到所述主步进电机的异常信息时生成异常指令,并向所述主控制模块1发送所述异常指令。具体地,所述主流量控制模块3一旦检测到所述主步进电机的异常信息,立即生成该异常指令,通过该异常指令控制辅步进电机以及时驱动辅控制阀关闭输液管,停止输液。

[0026] 继而,所述主控制模块1在接收到所述主流量控制模块3发送的所述异常指令时生成停止指令,并向所述辅控制模块2转发所述停止指令。在本实施例中,已将所述主控制模块1与所述辅控制模块2总线连接,在所述主控制模块1与所述辅控制模块2之间能够进行快速的数据交互。如所述主控制模块1向所述辅控制模块2转发所述停止指令。并且,本发明实施例对所述主控制模块1和所述辅控制模块2进行了分工,所述主控制模块1主要用于滴速调整,所述辅控制模块2主要用于在检测到气泡时及时停止输液。在本发明实施例中,所述主控制模块1可编程逻辑器件、单片机、ARM处理器等实现。

[0027] 继而,所述辅控制模块2在接收到所述主控制模块1发送的所述停止指令时向所述辅流量控制模块4转发所述停止指令。在本发明实施例中,所述辅控制模块2可编程逻辑器件、单片机、ARM处理器等实现。

[0028] 继而,所述辅流量控制模块4在接收到所述辅控制模块2转发的所述停止指令时控制所述辅步进电机以通过所述辅步进电机驱动所述辅控制阀关闭所述输液管,以使得所述输液管中的液体停止流动。具体地,所述辅流量控制模块4在所述停止指令时,立即控制所述辅步进电机按照所述停止指令转动,通过转动的所述辅步进电机驱动所述辅控制阀关闭输液管,停止输液管中的液体流动,停止通过该输液管继续对病人输液。

[0029] 同理,辅流量控制模块4也实时检测辅步进电机,在检测到异常信息时及时向辅控制模块2发送;辅控制模块2在接收到所述辅步进电机的异常信息时,会经过主控制模块1转发停止指令给主流量控制模块3,主流量控制模块3控制所述主步进电机,以通过所述主步进电机驱动所述主控制阀关闭所述输液管,停止所述输液管中的液体流动,停止输液。

[0030] 这样,通过主步进电机和辅步进电机同时控制同一根输液管,能够在一个步进电机工作出现异常时,通过另一步进电机及时停止输液。

[0031] 图2示出了本发明实施例提供的输液控制电路的第二种结构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0032] 在本发明一实施例中,如图2所示,所述输液控制电路还包括滴速检测模块5;所述滴速检测模块5与所述主控制模块1电连接;所述滴速检测模块5检测输液滴管中落下的液滴并生成滴液信号,并向所述主控制模块1输出所述滴液信号。在本实施例中,在对病人输液时,所述滴速检测模块5用于检测输液滴管中落下的液滴的检测方式在此不做限定,检测方式包括:1,通过对输液滴管中落下的液滴拍照,从按时间顺序得到的照片中进一步确定出滴液信号;2,通过激光等可见光检测输液滴管中落下的液滴,如在通过激光进行检测时,通过激光接收器进行信号接收,所述滴速检测模块5对接收到的信号进行解调,解调得到滴液信号;3,通过红外信号等不可见光测输液滴管中落下的液滴,如在通过红外信号进行检测时,通过红外接收器52进行信号接收,所述滴速检测模块5对接收到的信号进

行解调,解调得到滴液信号。在本实施例中,所述输液控制电路将检测得到的所述滴液信号输出给所述主控制模块1,以便于所述主控制模块1通过该滴液信号分析出输液滴速。

[0033] 进而,所述主控制模块1接收所述滴速检测模块5输出的所述滴液信号,根据接收到的所述滴液信号确定输液滴速。

[0034] 在本发明实施例中,医务人员可针对不同病人的身体情况,确定出适合该病人的流量速度,该流量速度即单位时间内流过所述输液管中的液体流量。进而,可根据确定的流量速度进一步确定预设滴速,预先在主控制模块1中设定该预设滴速,该预设滴速为适合该病人的标准滴速。进而,如果所述主控制模块1确定出的输液滴速与该预设滴速不同,代表当前输液所使用的流量速度不太适合病人,需要调整。

[0035] 进而具体在本发明一优选实施例中,所述主控制模块1比较所述确定出的输液滴速与预设滴速,并根据比较出的滴速差生成流量调整指令,向所述主流量控制模块3或者所述辅控制模块2输出所述流量调整指令。具体地,所述主控制模块1在确定出当前的输液滴速以后,计算该输液滴速与该预设滴速的滴速差;然后,所述主控制模块1根据计算出的滴速差生成流量调整指令,以将该流量调整指令最终发送给所述主流量控制模块3或所述辅流量控制模块4;通过主流量控制模块3中的主步进电机驱动所述主流量控制阀以调整流过输液管中的液体流量,或者通过辅流量控制模块4中的辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以调整流过输液管中的液体流量。

[0036] 对于通过所述主流量控制模块3调整流过输液管中的液体流量这一方式,所述主流量控制模块3在接收到所述主控制模块1输出的所述流量调整指令时根据所述流量调整指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀,以通过所述主流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。具体在本方式中,所述主流量控制模块3按照所述流量调整指令控制所述主步进电机转动,通过转动的主步进电机驱动所述主流量控制阀,以使得所述主流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。例如,所述主流量控制模块3按照所述流量调整指令控制所述主步进电机正转,通过正转的主步进电机驱动所述主流量控制阀,以使得所述主流量控制阀增大流过输液管中的液体流量;再例如,所述主流量控制模块3按照所述流量调整指令控制所述主步进电机反转,通过反转的主步进电机驱动所述主流量控制阀,以使得所述主流量控制阀减小流过输液管中的液体流量。需说明的是,在本方式中,仅通过主控制阀调整流过输液管中的液体流量,而并不通过辅控制阀调整流过输液管中的液体流量。

[0037] 对于通过所述辅流量控制模块4调整流过输液管中的液体流量这一方式,所述辅控制模块2在接收到所述主控制模块1输出的所述流量调整指令时将所述流量调整指令转发给所述辅流量控制模块4。进而,所述辅流量控制模块4在接收到所述辅控制模块2转发的所述流量调整指令时,根据所述流量调整指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀,以通过所述辅流量控制阀调整流过所述输液管中的液体流量。具体在本方式中,所述辅控制模块2将接收到的所述流量调整指令转发给所述辅流量控制模块4,仅通过辅控制阀调整流过输液管中的液体流量,而并不通过主控制阀整流过输液管中的液体流量。在本方式中,所述辅流量控制模块4按照所述流量调整指令控制所述辅步进电机转动,通过转动的辅步进电机驱动所述辅流量控制阀,以使得所述辅流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。例如,所述辅流量控制模块4按照所述流量调整指令控制所述辅步进电机正转,通过正转的辅步进电机驱动所述辅流量控制阀,以使得所述辅流量控制阀增大流过输液管中

的液体流量；再例如，所述辅流量控制模块 4 按照所述流量调整指令控制所述辅步进电机反转，通过反转的辅步进电机驱动所述辅流量控制阀，以使得所述辅流量控制阀减小流过输液管中的液体流量。

[0038] 进而具体在本发明另一优选实施例中，所述主控制模块 1 比较所述确定出的输液滴速与预设滴速，并根据比较出的滴速差分别生成主流量调整指令和辅流量调整指令，向所述主流量控制模块 3 输出所述主流量调整指令，还向所述辅控制模块 2 输出所述辅流量调整指令。在本实施例中，所述主控制模块 1 在所述确定出的输液滴速与预设滴速存在滴速差时，通过所述主流量控制模块 3 和所述辅流量控制模块 4 协作调整流过所述输液管中的液体流量。优选的实施方式是，通过所述主流量调整指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀，通过所述主流量控制阀对流过所述输液管中的液体流量进行较大幅度的调整；因此，所述主步进电机为步长较大的步进电机，通过所述主步进电机对带动所述主流量控制阀进行较大幅度的增大流量或较大幅度的减小流量。对应地，过所述辅流量调整指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀，通过所述辅流量控制阀对流过所述输液管中的液体流量进行较小幅度的调整；因此，所述辅步进电机为步长较小的步进电机，所述辅步进电机的步长小于所述主步进电机为步长，通过所述辅步进电机对带动所述辅流量控制阀进行较小幅度的增大流量或较小幅度的减小流量。作为一具体实施方式，所述主控制模块 1 在所述确定出的输液滴速与预设滴速存在滴速差时，首先向所述主流量控制模块 3 发送主流量调整指令，以使得所述主流量控制模块 3 根据所述主流量调整指令控制主步进电机驱动主控制阀对流过所述输液管中的液体流量进行较大幅度的调整；然后，所述主控制模块 1 通过辅控制模块 2 将辅流量调整指令转发给所述辅流量控制模块 4，以使得所述辅流量控制模块 4 根据所述辅流量调整指令控制辅步进电机驱动辅控制阀对流过所述输液管中的液体流量进行较小幅度的调整。

[0039] 具体在本实施例中，所述主流量控制模块 3 在接收到所述主控制模块 1 输出的所述主流量调整指令时根据所述主流量调整指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀，以通过所述主流量控制阀调整流过所述输液管中的液体流量。具体地，所述主流量控制模块 3 在接收到所述主控制模块 1 发送的所述主流量调整指令时，按照所述主流量调整指令控制所述主步进电机转动，通过转动的主步进电机驱动所述主流量控制阀，以使得所述主流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。

[0040] 具体在本实施例中，所述辅控制模块 2 在接收到所述主控制模块 1 输出的所述辅流量调整指令时将所述辅流量调整指令转发给所述辅流量控制模块 4。进而，所述辅流量控制模块 4 在接收到所述辅控制模块 2 转发的所述辅流量调整指令时，根据所述辅流量调整指令控制辅步进电机驱动所述辅流量控制阀，以通过所述辅流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。具体地，所述辅流量控制模块 4 在接收到所述辅控制模块 2 转发的所述流量调整指令时，按照所述流量调整指令控制所述辅步进电机转动，通过转动的辅步进电机驱动所述辅流量控制阀，以使得所述辅流量控制阀调整流过输液管中的液体流量。

[0041] 在本发明一具体实施例中，图 5 示出滴速检测模块 5 的具体电路，为了便于描述，仅示出了与本发明实施例相关的部分。如图 5 所示，所述滴速检测模块 5 包括红外发射器 51、红外接收器 52 和匹配解调电路 53，所述输液滴管设置于所述红外发射器 51 与所述红外接收器 52 之间。所述红外发射器 51 以第一指定频率向所述红外接收器 52 发出红外信

号,以检测输液滴管中落下的液滴。所述红外接收器 52 在所述红外发射器 51 发出所述第一指定频率的红外信号时检测所述输液滴管中落下的液滴并生成红外间隔信号,并向所述匹配解调电路 53 输出所述红外间隔信号。所述匹配解调电路 53 具有红外输入端和方波输出端,所述红外输入端接所述红外接收器 52,所述方波输出端与所述主控制模块 1 电连接;所述匹配解调电路 53 从所述红外输入端接收所述红外间隔信号,对接收到的所述红外间隔信号以所述第一指定频率进行匹配解调并生成方波格式的滴液信号,从所述方波输出端输出所述方波格式的滴液信号。

[0042] 在本实施例中,为了实现对输液滴管中落下的液滴进行准确检测,使用红外技术对输液滴管中落下的液滴进行检测。需说明的是,本实施例设置有一个或多个红外发射器 51,另外还设置有一个或多个红外接收器 52。所述红外接收器 52 持续检测输液滴管中落下的液滴并生成所述红外间隔信号。

[0043] 在本实施例中,为了实现对输液滴管中落下的液滴进行准确检测,进一步避免可见光的干扰,采用振荡电路(如自激振荡电路)生成第一指定频率的信号,使用该第一指定频率对恒定的红外信号进行调制,生成具有该第一指定频率的红外信号;在对输液滴管中落下的液滴进行检测时,为红外发射器 51 加载该第一指定频率的红外信号,红外发射器 51 向红外接收器 52 发射该第一指定频率的红外信号。选用第一指定频率调制红外信号,是为了更好地从红外接收器 52 输出的信号中识别出红外信号,避免可见光的干扰。作为一优选实施方式,选用的该第一指定频率为 6.7KHZ。

[0044] 另外,不但使用具有第一指定频率的红外信号完成对液滴的检测,还在所述输液控制电路添加了匹配解调电路 53。所述红外接收器 52 在持续检测输液滴管中落下的液滴的过程中,会生成红外间隔信号,该红外间隔信号具有两个频率,包括该两个频率为该第一指定频率和滴液落下的频率(即输液滴速)。待将生成的红外间隔信号输出给该匹配解调电路 53 之后,匹配解调电路 53 以该第一指定频率对该外间隔信号进行匹配筛选,筛选到该第一指定频率时输出低电平,未筛选到该第一指定频率时输出高电平,这样会形成方波格式的滴液信号,并且形成的该滴液信号具有仅具有该滴液落下的频率(即输液滴速)这一频率。在本发明一优选实施方式中,匹配解调电路 53 在对该第一指定频率进行匹配解调时,对该第一指定频率以上的频率进行衰减处理。优选地,匹配解调电路 53 在进行匹配解调之前,预先对接收到的红外间隔信号进行低通滤波,滤除高于所述第一指定频率的高频噪声信号,保护用于匹配解调电路 53(尤其是其中的匹配解调芯片)的同时,能够实现在匹配解调时对该第一指定频率的精确匹配检测。

[0045] 进而在输液的过程中,主控制模块 1 能够根据方波的个数确定输液速度。所述输液速度为:单位时间内,输液滴管中液滴落下的个数。

[0046] 作为优选的实施方式,红外发射器 51 为至少两个,所有红外发射器 51 为阵列排布;红外接收器 52 也为至少两个,所有红外接收器 52 为阵列排布。阵列排布所述红外发射器 51 是为了增大红外信号的发射角度,同理,阵列排布所述红外接收器 52 是为了增大红外信号的接收角度。在将输液滴管设置在所述红外发射器 51 与所述红外接收器 52 之间后,只要有液滴阻挡了红外信号的传输,对应接收该红外信号的红外接收器 52 就采集不到红外信号,完成对一滴液滴的检测;这样,持续使用所有红外接收器 52 进行红外信号的采集,只要某个红外接收器 52 检测到液滴,该红外接收器 52 就会输出一个带毛刺的低电平脉冲,

同时该红外接收器 52 会向匹配解调电路 53 输出该待毛刺的低电平脉冲；从而通过该阵列排布的红外接收器 52，能够增大液滴的检测范围，即使输液滴管在适当范围内摇晃，也能实现对该液滴的检测。这样，随着输液滴管中液滴的持续滴落，通过该红外接收器 52 进行液滴检测，该红外接收器 523 向输液滴速检测电到持续输出的带毛刺的脉冲信号会组成所述滴液信号。

[0047] 在本发明一优选实施方式中，所述匹配解调电路 53 包括信号放大电路；所述信号放大电路用于对生成的方波格式的滴液信号进行预设倍数的信号放大，以使得所述匹配解调电路 53 从所述方波输出端输出信号放大后的滴液信号。具体在本实施方式中，由于匹配解调出的所述方波格式的滴液信号的幅值很小，不便于主控制模块 1 判断是否该方波信号中的方波个数，在向主控制模块 1 发送方波格式的滴液信号之前，预先对匹配解调出的所述方波格式的滴液信号进行预设倍数的信号放大。其中，设定该预设倍数的条件是：保证主控制模块 1 能够对该方波信号中的方波个数进行精确检测。

[0048] 需说明的是，该信号放大电路为一级放大电路或多级放大电路。在具体实施时，根据该预设倍数确定是否需要多级数的放大电路，以及确定级数的个数。

[0049] 图 3 示出了本发明实施例提供的输液控制电路的第三种结构，为了便于描述，仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0050] 在本发明一实施例中，在输液过程中，输液管中是不允许存在气泡的，因此还在本实施例提供的所述输液控制电路添加了气泡检测模块 6，如图 3 所示，；其中，所述气泡检测模块 6 与所述辅控制模块 2 电连接。所述气泡检测模块 6 用于检测所述输液管中是否存在气泡并生成气泡信号，并向所述辅控制模块 2 输出所述气泡信号。在本实施例中，气泡检测模块 6 检测所述输液管中是否存在气泡并生成气泡信号的实施方式在此不做限定，如通过超声波进行气泡检测，再如通过激光进行气泡检测。在本实施例中，为完成对所述输液管中是否存在气泡的判断，可将气泡信号输出给所述辅控制模块 2。

[0051] 如图 3 所示，所述辅控制模块 2 接收所述气泡检测模块 6 输出的所述气泡信号，如果根据所述气泡信号确定所述输液管中存在气泡，则向所述辅流量控制模块 4 或者所述主控制模块 1 输出所述暂停指令。在本实施例中，在根据所述气泡信号确定所述输液管中存在气泡时，需及时停止输液，因此，所述辅控制模块 2 生成所述暂停指令；及时将该暂停指令最终发送给所述辅流量控制模块 4 或者所述主流量控制模块 3；通过所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以通过所述辅流量控制阀关闭所述输液管，或者通过主步进电机驱动所述主控制阀以通过所述主流量控制阀关闭所述输液管，停止所述输液管中的液体流动。

[0052] 对于通过所述辅流量控制模块 4 停止所述输液管中的液体流动的方式，具体为：所述辅流量控制模块 4 在接收到所述辅控制模块 2 输出的所述暂停指令时根据所述暂停指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以通过所述辅流量控制阀关闭所述输液管，以使得所述输液管中的液体停止流动。在本实施例中，所述辅流量控制模块 4 根据所述暂停指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以通过所述辅流量控制阀关闭所述输液管的实施方式，与所述辅流量控制模块 4 根据所述停止指令控制所述辅步进电机驱动所述辅流量控制阀以通过所述辅流量控制阀关闭所述输液管的实施方式相同，在此不再赘述。

[0053] 对于通过所述主流量控制模块 3 停止所述输液管中的液体流动的方式，具体为：

所述主控制模块 1 在接收到所述辅控制模块 2 输出的所述暂停指令时将所述暂停指令转发给所述主流量控制模块 3。进而，所述主流量控制模块 3 在接收到所述主控制模块 1 转发的所述暂停指令时，根据所述暂停指令控制所述主步进电机驱动所述主控制阀以通过所述主流量控制阀关闭所述输液管，以使得所述输液管中的液体停止流动。在本实施例中，所述主流量控制模块 3 根据所述暂停指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀以通过所述主流量控制阀关闭所述输液管的实施方式，与所述主流量控制模块 3 根据所述停止指令控制所述主步进电机驱动所述主流量控制阀以通过所述主流量控制阀关闭所述输液管的实施方式相同，在此不再赘述。

[0054] 在本发明一具体实施例中，图 6 示出气泡检测模块 6 的具体电路，为了便于描述，仅示出了与本发明实施例相关的部分。如图 6 所示，所述气泡检测模块 6 包括超声波发射器 61、超声波感应器 62 和解调放大电路 63；所述解调放大电路 63 具有检测端和信号输出端，所述检测端和所述信号输出端对应接所述超声波感应器 62 和所述辅控制模块 2。需说明的是，对于超声波发射器 61 发出的超声波信号的频率，可根据实施需要从超声波的频率范围内选取；对超声波感应器 62 进行对应设置，以使得该超声波感应器 62 能够对选取出的频率进行匹配接收。

[0055] 在本实施例中，所述超声波发射器 61 用于以第二指定频率发射超声波信号，以检测所述输液管中是否存在气泡；对应地，所述超声波感应器 62 检测所述输液管中是否存在气泡时生成所述检测信号。

[0056] 具体地，对于具有选取的频率的超声波信号，通过第二指定频率进行调制；在进行所述输液管中是否存在气泡时，所述超声波发射器 61 向所述超声波感应器 62 发射调制后的超声波信号。需强调的是，在进行所述输液管中是否存在气泡时，所述超声波感应器 62 对应地生成检测信号；对于生成的检测信号，包括：在某一时刻该输液管中不存在气泡时，所述超声波感应器 62 会检测到较强的超声波信号；而如果在该时刻该输液管中存在气泡时，所述超声波感应器 62 会检测到较弱的超声波信号。

[0057] 进而，所述解调放大电路 63 从所述检测端接收所述超声波感应器 62 输出的所述检测信号，对所述检测信号以所述第二指定频率进行匹配解调并生成气泡信号，对匹配解调出的气泡信号进行信号放大，从所述信号输出端输出信号放大后的气泡信号。在本实施例中，所述解调放大电路 63 对所述检测信号以所述第二指定频率进行匹配解调。对于匹配解调出的气泡信号，包括：1，在某一时刻该输液管中不存在气泡时，所述超声波感应器 62 输出较强的、具有所述第二指定频率的超声波信号，所述解调放大电路 63 在匹配解调时输出高电平；2，而如果在该时刻该输液管中存在气泡时，所述超声波感应器 62 会输出较弱的、具有所述第二指定频率的超声波信号，所述解调放大电路 63 在匹配解调时输出低电平；因此，如果输液管中在某个时刻存在气泡，对应地，所述解调放大电路 63 匹配解调出的气泡信号中会包含一个低电平脉冲信号。在本实施例中，由于匹配解调时后生成的气泡信号的幅值较小，不便于辅控制模块 2 对该气泡信号中小幅值的低电平脉冲进行精确判断，在将气泡信号输出给辅控制模块 2 之前，将匹配解调时生成的气泡信号进行信号放大（可通过一级放大电路或多级放大电路实现信号放大）。

[0058] 在本发明一实施例中，所述输液控制电路还包括显示模块、第一报警模块和第二报警模块；所述显示模块和所述第一报警模块分别与所述主控制模块 1 连接；所述第二报

警模块与所述辅控制模块 2 连接。

[0059] 其中,所述主控制模块 1 还从所述主流量控制模块 3 获取所述主步进电机的异常信息,在接收到所述异常指令时控制所述显示模块显示所述异常信号并通过所述第一报警模块发出报警信号。在本实施例中,所述主控制模块 1 在接收到所述主流量控制模块 3 输出的所述异常指令时,会通过所述显示模块显示所述主步进电机的异常信息,可通过显示方式直观地报警。与此同时,所述主控制模块 1 在接收到所述主流量控制模块 3 输出的所述异常指令时,还通过所述第一报警模块报警。需说明的是,所述第一报警模块包括蜂鸣报警器和 / 或语音报警器;可通过该蜂鸣报警器发出蜂鸣声以报警,还可通过该语音报警器播放指定语音报警,该指定语音可预先设定,如:该指定语音为“发生故障了,请及时维修”。

[0060] 其中,所述辅控制模块 2 在根据所述气泡信号确定所述输液管中存在气泡时通过所述第二报警模块发出报警信号。在本实施例中,需说明的是,所述第二报警模块包括蜂鸣报警器和 / 或语音报警器;该蜂鸣报警器的工作方式和该语音报警器的工作方式如所述第一报警模块包括的蜂鸣报警器和语音报警器,在此不再赘述。

[0061] 图 4 示出了本发明实施例提供的输液控制电路的第四种结构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0062] 在本发明一实施例中,如图 4 所示,所述输液控制电路还包括压力感应模块 7 和气压调控模块 8;所述压力感应模块 7 和所述气压调控模块 8 分别与所述主控制模块 1 电连接。在本实施例中,在输液过程中,滴壶内的气压会逐渐减低,为将液滴速度保持在预设滴速,以对病人进行正常输液,在所述输液控制电路中添加了该压力感应模块 7 和该气压调控模块 8。

[0063] 其中,所述压力感应模块 7 用于在输液过程中检测滴壶内的气压并生成气压信号,并向所述主控制模块 1 输出所述气压信号。进而,所述主控制模块 1 接收所述压力感应模块 7 输出的所述气压信号,从所述气压信号中分析出气压值,将分析出的气压值与标准气压值比较,根据比较出的气压差生成压力调整指令,并向所述气压调控模块 8 输出所述压力调整指令。需说明的是,该标准气压值是根据本实施例中的所述预设滴速而设定的。在本实施例中,如果分析出的气压值小于该标准气压值,计算出该标准气压值与该分析出的气压值的气压差,根据该气压差生产压力调整指令,及时向所述气压调控模块 8 输出所述压力调整指令。

[0064] 继而,所述气压调控模块 8 接收所述主控制模块 1 输出的所述压力调整指令,根据所述压力调整指令对气泵进行控制,以通过所述气泵将所述滴壶内的气压调整到所述标准气压值。在本实施例中,是通过该气泵向该滴壶注入气体以提高该滴壶内的气压。这样,所述气压调控模块 8 根据接收到的所述压力调整指令,向该滴壶注入所述压力调整指令指定的气体量,将该滴壶内的气压提升到所述标准气压值。

[0065] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

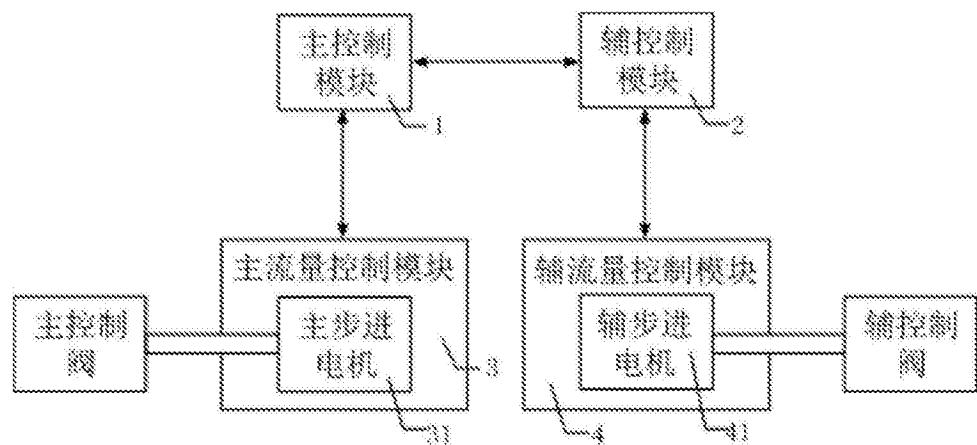


图 1

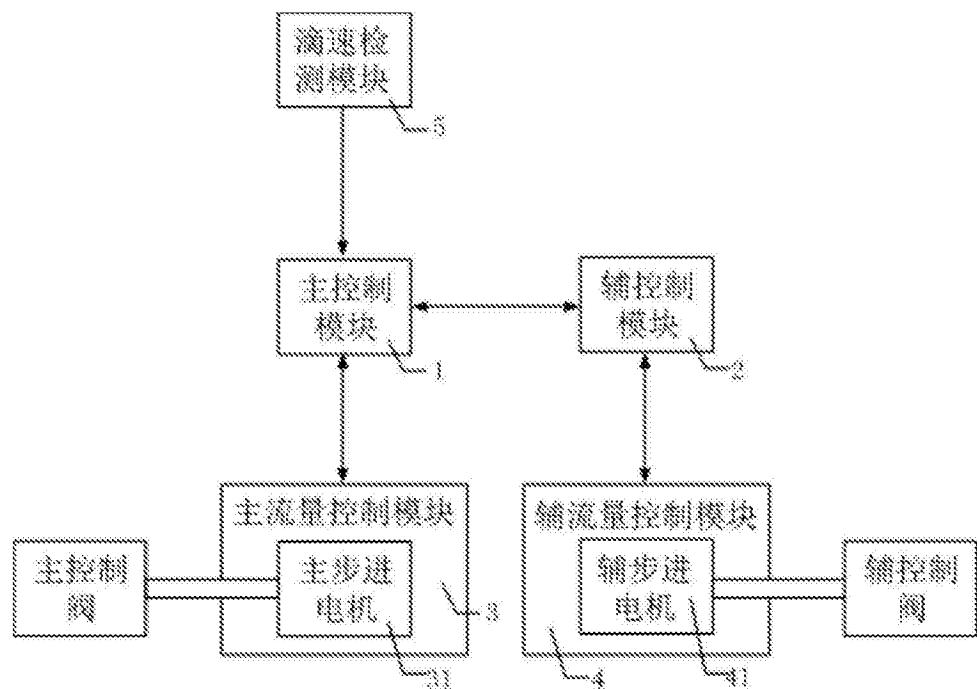


图 2

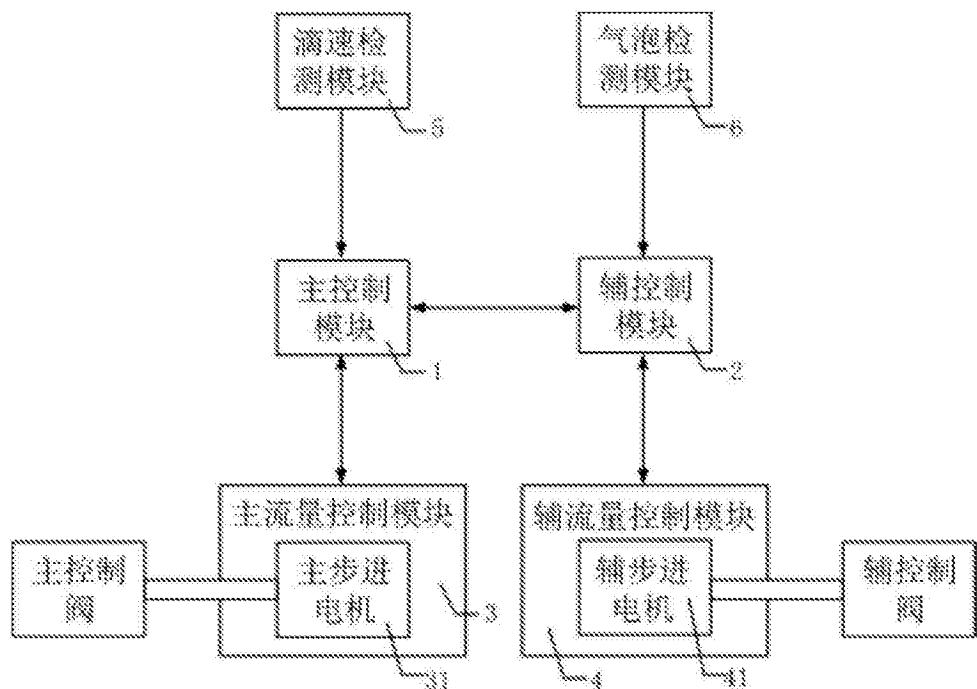


图 3

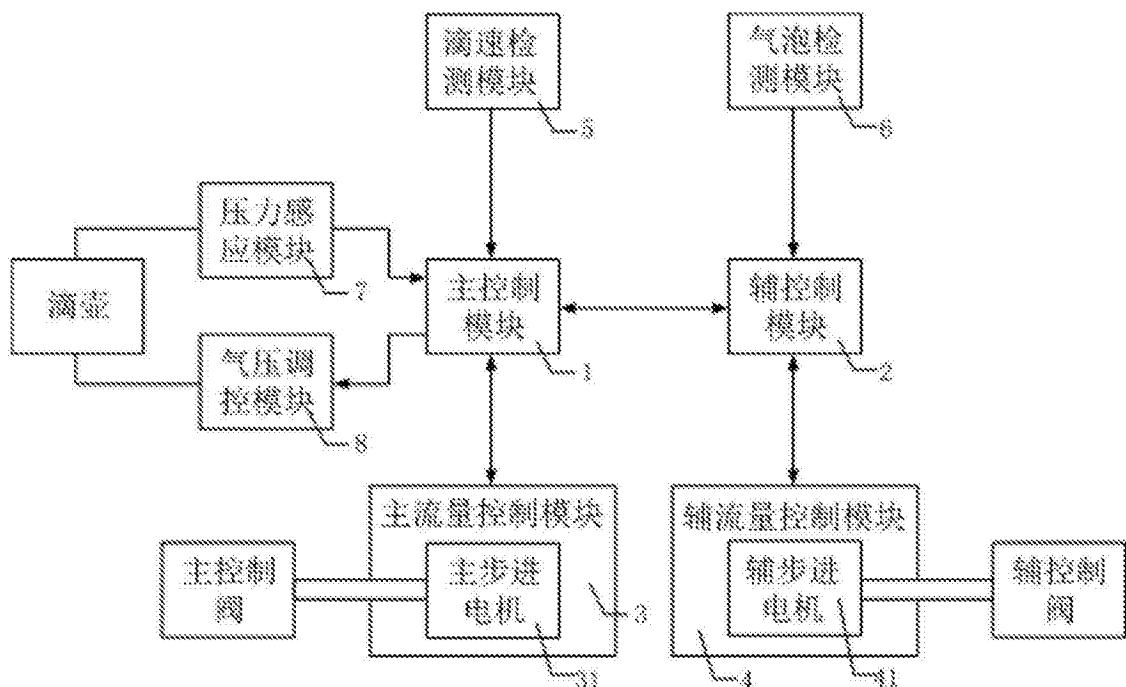


图 4

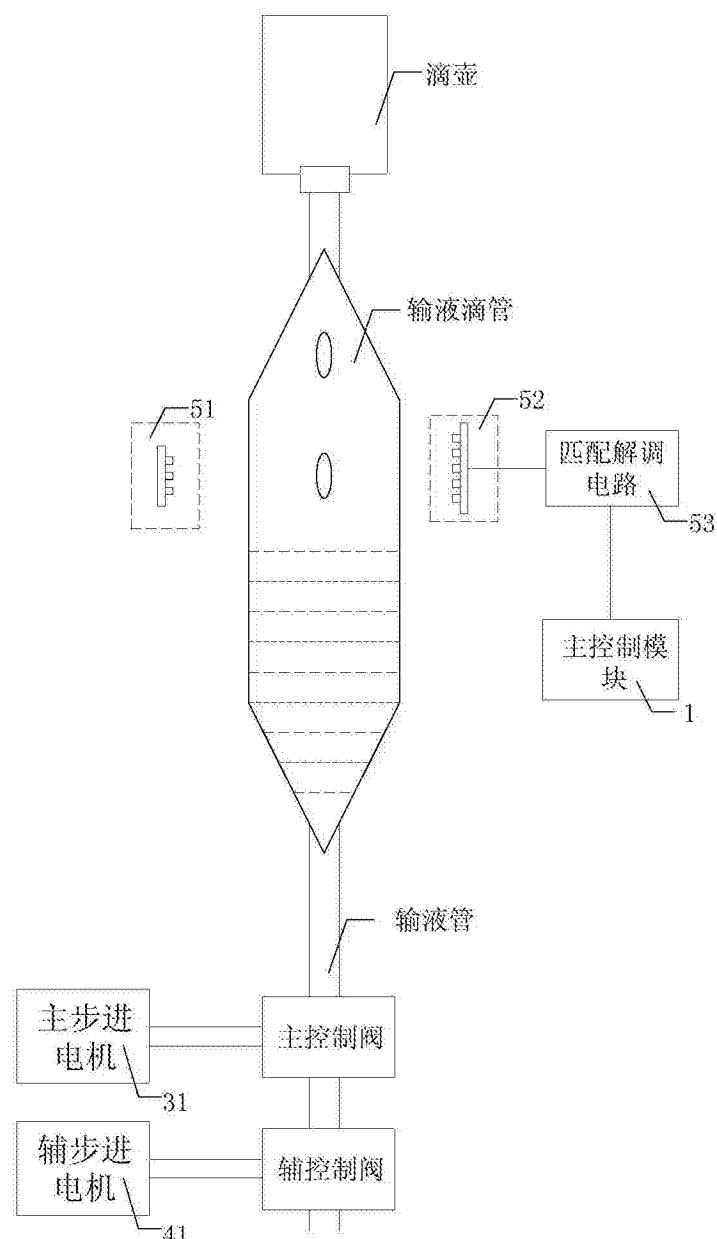


图 5

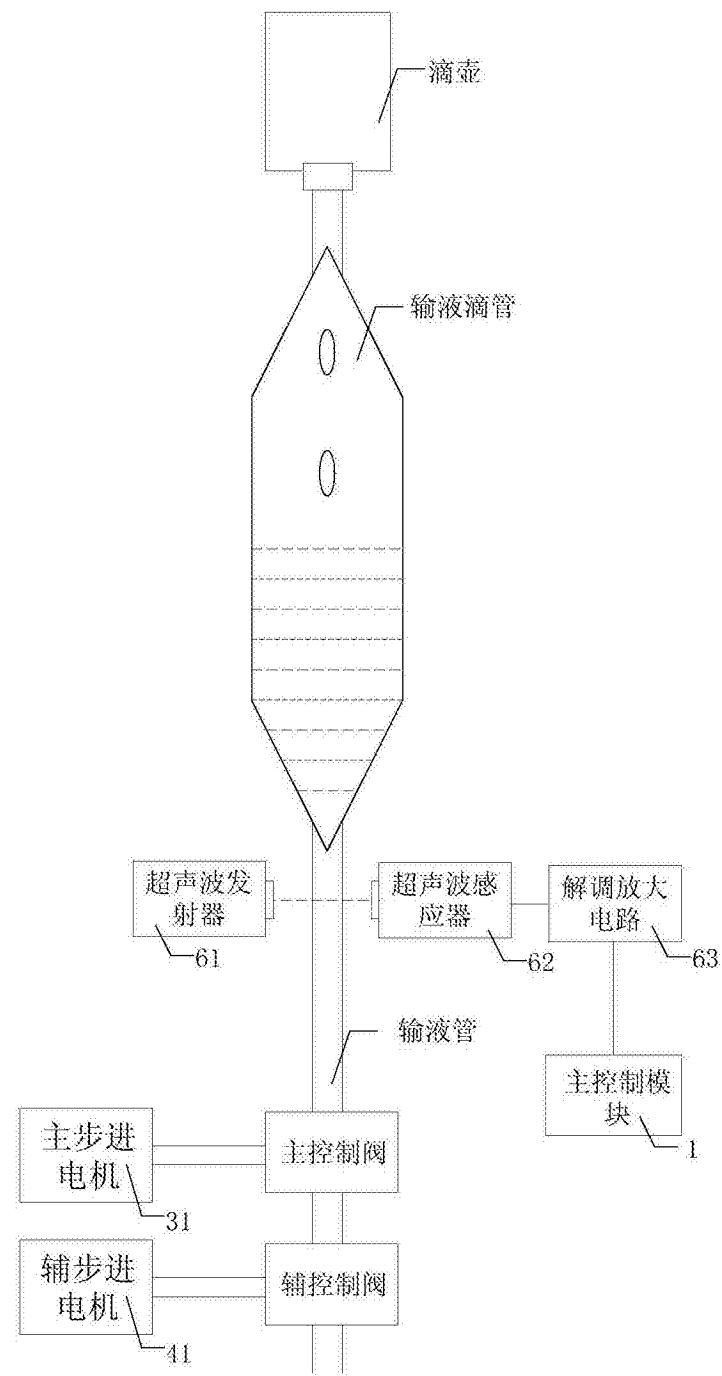


图 6