



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104524665 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410791551. 4

(22) 申请日 2014. 12. 19

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 陈振宜 张恒 周京晶 陈娜

刘志睿 吉永华 刘书朋 王廷云

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 陆聪明

(51) Int. Cl.

A61M 5/172(2006. 01)

A61M 5/44(2006. 01)

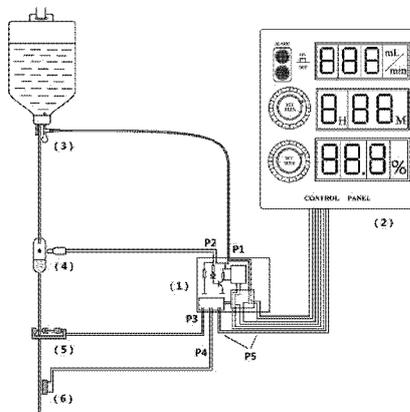
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

医用输液监控装置

(57) 摘要

本发明公开一种医用输液监控装置,包括主机、控制面板、气压传感器探头、接近电容探头、流速控制器和温度控制器;所述主机是一个封闭壳体,内部包含监测电路和控制电路两部分,所述监测电路包含接近电容、脉冲计数器、气压传感器、运算器,所述接近电容、脉冲计数器、气压传感器和控制电路分别与运算器相连;所述控制面板与运算器和控制电路连接,所述气压传感器探头从一侧垂直接入硬质尖嘴塑料管,气压传感器探头通过导线连接主机中的气压传感器;所述接近电容探头固定在输液管的滴壶一侧,接近电容探头通过导线连接主机中的接近电容;所述流速控制器和温度控制器卡在输液管上,并通过导线连接主机中的控制电路。



1. 一种医用输液监控装置,其特征在于,包括主机(1)、控制面板(2)、气压传感器探头(3)、接近电容探头(4)、流速控制器(5)和温度控制器(6);所述主机(1)是一个封闭壳体,内部包含监测电路和控制电路(9)两部分,所述监测电路包含接近电容、脉冲计数器(7)、气压传感器、运算器(8),所述接近电容、脉冲计数器(7)、气压传感器和控制电路(9)分别与运算器(8)相连;所述控制面板(2)与运算器(8)和控制电路(9)连接,所述气压传感器探头(3)从一侧垂直接入硬质尖嘴塑料管(10),塑料管(10)上端尖嘴插入输液瓶橡皮塞到达药液底部,气压传感器探头(3)通过导线连接主机(1)中的气压传感器;所述接近电容探头(4)固定在输液管的滴壶一侧,与滴壶相距一定距离并对准滴壶中央,接近电容探头(4)通过导线连接主机(1)中的接近电容;所述流速控制器(5)和温度控制器(6)卡在输液管上,并通过导线连接主机(1)中的控制电路(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种医用输液监控装置,其特征在于,所述流速控制器(5)包括伺服电机和螺纹螺杆机构;由控制面板(2)传来的流速控制信号经控制电路(9)放大后,驱动伺服电机转动,经螺纹螺杆机构将旋转运动变为直线运动,推动动杆挤压输液管,达到控制流速的目的。

3. 根据权利要求1所述的一种医用输液监控装置,其特征在于,所述温度控制器(6)包括半导体热电制冷片;由控制面板(2)传来的温度控制信号经控制电路(9)放大后,调整半导体热电制冷片的电流,从而控制输液管中药液温度的升高或降低。

## 医用输液监控装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医用输液监控装置,属于护理辅助器械技术领域。

### 背景技术

[0002] 输液作为一种方便高效的治疗方式在医院中广泛实施。一般输液对于病人和陪伴家属来说,是一个漫长而无聊的等待过程,而对于护理人员而言,是一个需要重点关注和谨慎监护的过程。通常中小型医院中一间容纳数十名输液病人的病房,仅有数名医护人员的监护,难免出现一些照看不及导致输液输空的危险情况,而且病人通常在输液的时候看书或睡觉来打发时间,也会出现不注意而导致输液输空的情况。因此需要发明一种可以自动监控输液过程的装置来减轻病人的心理负担,降低医护人员的劳动强度和节约医院人力成本。

[0003] 目前,大分部中小型医院中,病人需要自己时刻关注输液进度,到了接近输完的时候,按动病床或椅子旁边的按钮呼叫护士前来换液或拔针。这种方法不仅为病人和陪伴家属带来一定的心理负担,难以安心休息,而且有些老年病人由于视力不佳难以辨识输液瓶液位导致误报。另外由于每个人对输液剩余时间的心理容忍度不同,当同时有多名病人呼叫时,导致医护人员难以分辨轻重缓急,手忙脚乱,差错频出。一些医院中,配置了功能简单的输液报警器,利用药液输完时瓶重减轻、滴壶停滴或输液管形成气柱等现象触发报警,虽然在技术上能减少发生输液输空的危险,但仍然不能降低医护人员的工作压力。并且,随着科技的进步,人们生活质量的提高,越来越多的人追求更好医疗舒适度,包括详细掌握输液过程数据,输液期间合理安排活动,根据自己的体质合理控制输液速度和药液温度等。因此人们更需要一种能够监测并显示输液进度、输液流量和剩余时间,而且能自行调节输液速度和温度的装置。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术问题,本发明的目的在于克服已有技术存在的不足,满足日益增长的医疗需求,提供一种医用输液监控装置,能够监测输液进度、流量和剩余时间,并且能够调节输液速度和温度。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种医用输液监控装置,包括主机、控制面板、气压传感器探头、接近电容探头、流速控制器和温度控制器;所述主机是一个封闭壳体,内部包含监测电路和控制电路两部分,所述监测电路包含接近电容、脉冲计数器、气压传感器、运算器,所述接近电容、脉冲计数器、气压传感器和控制电路分别与运算器相连;所述控制面板与运算器和控制电路连接,所述气压传感器探头从一侧垂直接入硬质尖嘴塑料管,塑料管上端尖嘴插入输液瓶橡皮塞到达药液底部,气压传感器探头通过导线连接主机中的气压传感器;所述接近电容探头固定在输液管的滴壶一侧,与滴壶相距一定距离并对准滴壶中央,接近电容探头通过导线连接主机中的接近电容;所述流速控制器和温度控制器卡在输液管上,并通过导线连接主机中的控

制电路。

[0006] 所述流速控制器包括伺服电机和螺纹螺杆机构；由控制面板传来的流速控制信号经控制电路放大后，驱动伺服电机转动，经螺纹螺杆机构将旋转运动变为直线运动，推动动杆挤压输液管，达到控制流速的目的。

[0007] 所述温度控制器包括半导体热电制冷片；由控制面板传来的温度控制信号经控制电路放大后，调整半导体热电制冷片的电流，从而控制输液管中药液温度的升高或降低。

[0008] 本发明的原理如下：

1) 输液进度监测：输液进度的检测是由气压传感器和气压传感器探头来实现的。

[0009] 气压传感器探头从一侧垂直接入一硬质尖嘴塑料管，塑料管底部设有一半球体，储存气—液平衡过程中泄露的少量液体，塑料管尖嘴部分插入输液瓶的橡皮塞进入药液底部。由于在液体密度确定时，液体压强只和液位高低有关：

$$P_{液} = \rho g H$$

其中， $P_{液}$ 、 $\rho$ 、 $g$  和  $H$  分别表示液体压强、密度、重力加速度和液位高度。数秒之内，尖嘴部分气体和药液压强平衡以后形成气—液交界面：

$$P_{气} = P_{液} + P_{amp}$$

其中， $P_{气}$ 、 $P_{液}$  和  $P_{amp}$  分别表示气体压强、液体压强和大气压。塑料管侧面的气压传感器探头直接测量出  $P_{气}$ ，将信号经放大处理后输入运算器中。运算器计算输液进度的公式：

$$\eta = \frac{P_0 - P_i}{P_0 - P_{amp}} = \frac{(\rho g H_0 + P_{amp}) - (\rho g H_i + P_{amp})}{(\rho g H_0 + P_{amp}) - P_{amp}} = \frac{H_0 - H_i}{H_0} \times 100\%$$

其中， $P_0$ 、 $P_i$ 、 $P_{amp}$ 、 $H_0$ 、 $H_i$ 、 $g$ 、 $\rho$ 、 $\eta$  分别表示最初压强测量值、实时压强测量值、大气压、最初液位、实时液位、重力加速度、药液密度和输液进度。运算器将实时计算出的结果输出到显示屏，显示为输液进度。

[0010] 2) 输液流量监测：输液流量检测是通过接近电容和接近电容探头实现的。

[0011] 药液主要成分为水，水和空气的介电常数有显著不同，水的介电常数约为 80，而空气约为 1。接近电容探头置于输液管滴壶外侧 2mm 左右的距离，对准滴壶中央位置。当一滴药液滴下时，探头附近的介电常数突然增大，随后液滴离开探头时又减小，在接近电容电路中形成一个脉冲电流，经整波后输入到脉冲计数器，统计液滴的频次，输入到运算器计算出流量：

$$Q = \frac{N \Delta V}{T} = f \Delta V$$

其中， $N$ 、 $T$ 、 $\Delta V$ 、 $f$  和  $Q$  分别表示一定时间内脉冲数、时间间隔、液滴体积、脉冲频率和流量(单位时间内流过的药液体积)。在一定大气压和温度下，空气中水滴体积是恒定的，常温常压下空气中一滴水的体积约为 45 微升。在输液的短时间内，可认为气压和温度是稳定的，利用这一原理估算流量是可行的。运算器计算出流量后输出到控制面板中的显示屏上。

[0012] 3) 剩余输液时间显示：

运算器根据同时输入的压强信号和液滴频率,就可计算出剩余输液时间:

$$t = \frac{(1-\eta)V}{Q}$$

其中,V、Q、 $\eta$  和 t 分别表示药液体积、流量、输液进度和剩余时间。运算器计算出剩余时间后输出到控制面板的显示屏上。

[0013] 本发明与现有技术相比较,具有如下显而易见的突出实质性特点和显著优点:

本发明在检测到输液即将结束时,会自动触发报警信号,在减轻病人的心理负担的同时也确保了输液的安全性。除了具备一般输液报警器的自动报警功能外,还可以监测并显示出输液进度,流量和剩余时间,给病人一个安心愉悦的心理环境。本发明可以通过控制面板控制输液速度和药液的温度,使病人享受高水平的医疗舒适度。本发明可以接入医院监控网络系统,将病房中各个病人的输液信息汇总到护士站总台,由医护人员统一监控管理,提高效率。本发明安全性高、非接触药液无污染、可循环使用和简单耐用的优点。

### 附图说明

[0014] 图 1 是输液监控器示意图。

[0015] 图 2 是主机内部示意图。

[0016] 图 3 是硬质尖嘴塑料管示意图。

### 具体实施方式

[0017] 本发明的优选实施例结合附图详述如下:

如图 1 至图 3 所示,一种医用输液监控装置,包括主机 1、控制面板 2、气压传感器探头 3、接近电容探头 4、流速控制器 5 和温度控制器 6;所述主机 1 是一个封闭壳体,内部包含监测电路和控制电路 9 两部分,所述监测电路包含接近电容、脉冲计数器 7、气压传感器、运算器 8,所述接近电容、脉冲计数器 7、气压传感器和控制电路 9 分别与运算器 8 相连;所述控制面板 2 与运算器 8 和控制电路 9 连接,所述气压传感器探头 3 从一侧垂直接入硬质尖嘴塑料管 10,塑料管 10 上端尖嘴插入输液瓶橡皮塞到达药液底部,气压传感器探头 3 通过导线连接主机 1 中的气压传感器;所述接近电容探头 4 固定在输液管的滴壶一侧,与滴壶相距一定距离并对准滴壶中央,接近电容探头 4 通过导线连接主机 1 中的接近电容;所述流速控制器 5 和温度控制器 6 卡在输液管上,并通过导线连接主机 1 中的控制电路 9。

[0018] 所述流速控制器 5 包括伺服电机和螺纹螺杆机构;由控制面板 2 传来的流速控制信号经控制电路 9 放大后,驱动伺服电机转动,经螺纹螺杆机构将旋转运动变为直线运动,推动动杆挤压输液管,达到控制流速的目的。所述温度控制器 6 包括半导体热电制冷片;由控制面板 2 传来的温度控制信号经控制电路 9 放大后,调整半导体热电制冷片的电流,从而控制输液管中药液温度的升高或降低。

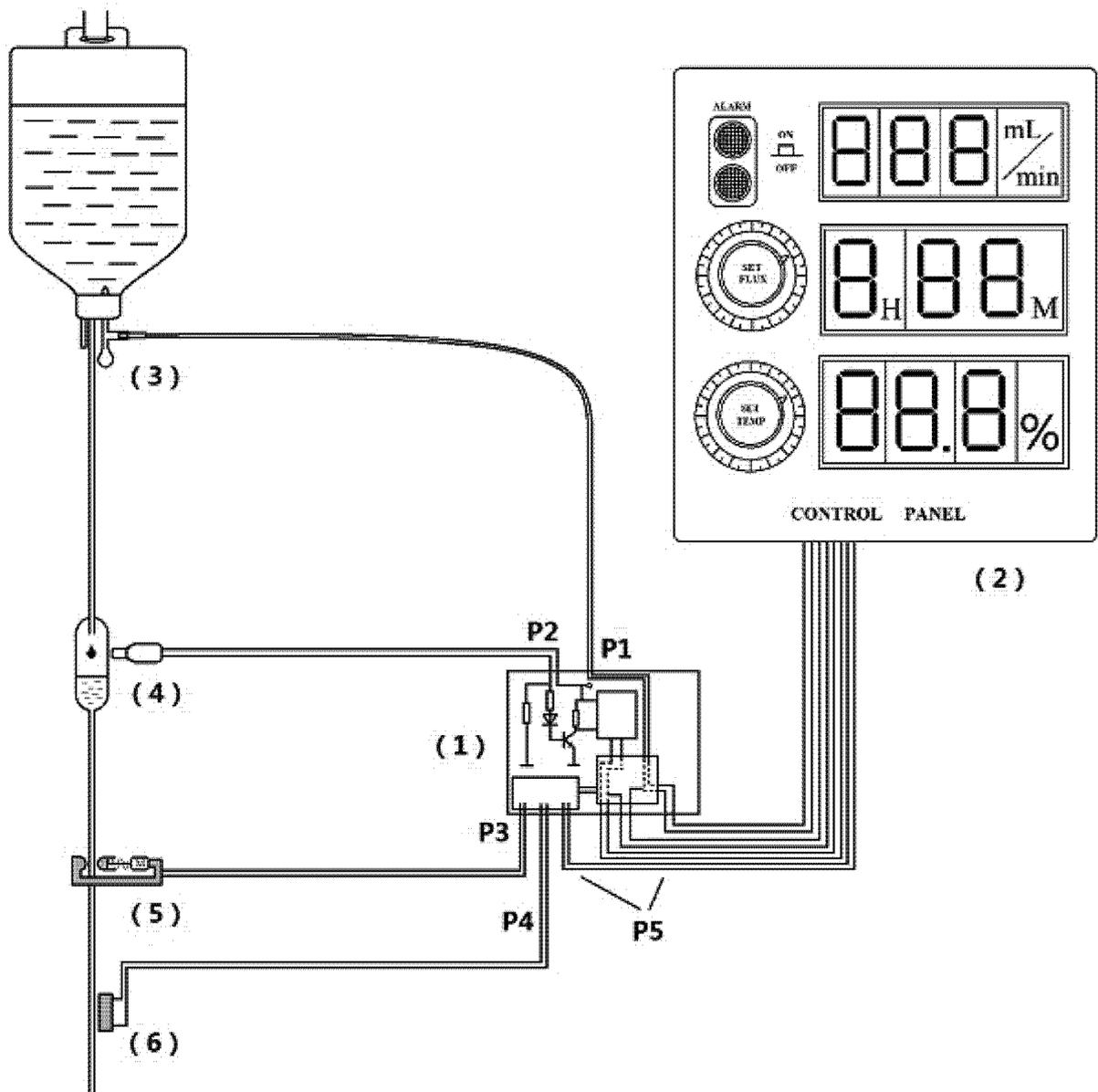


图 1

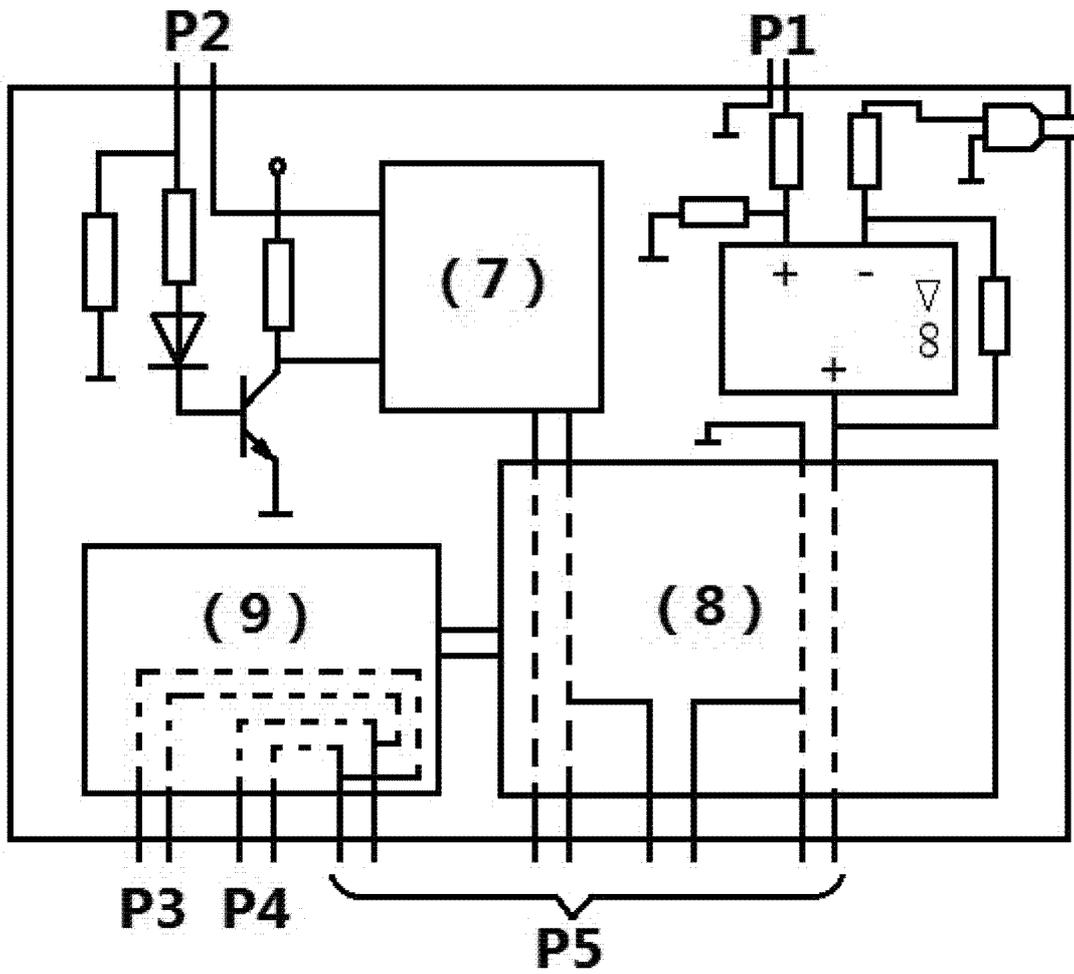


图 2

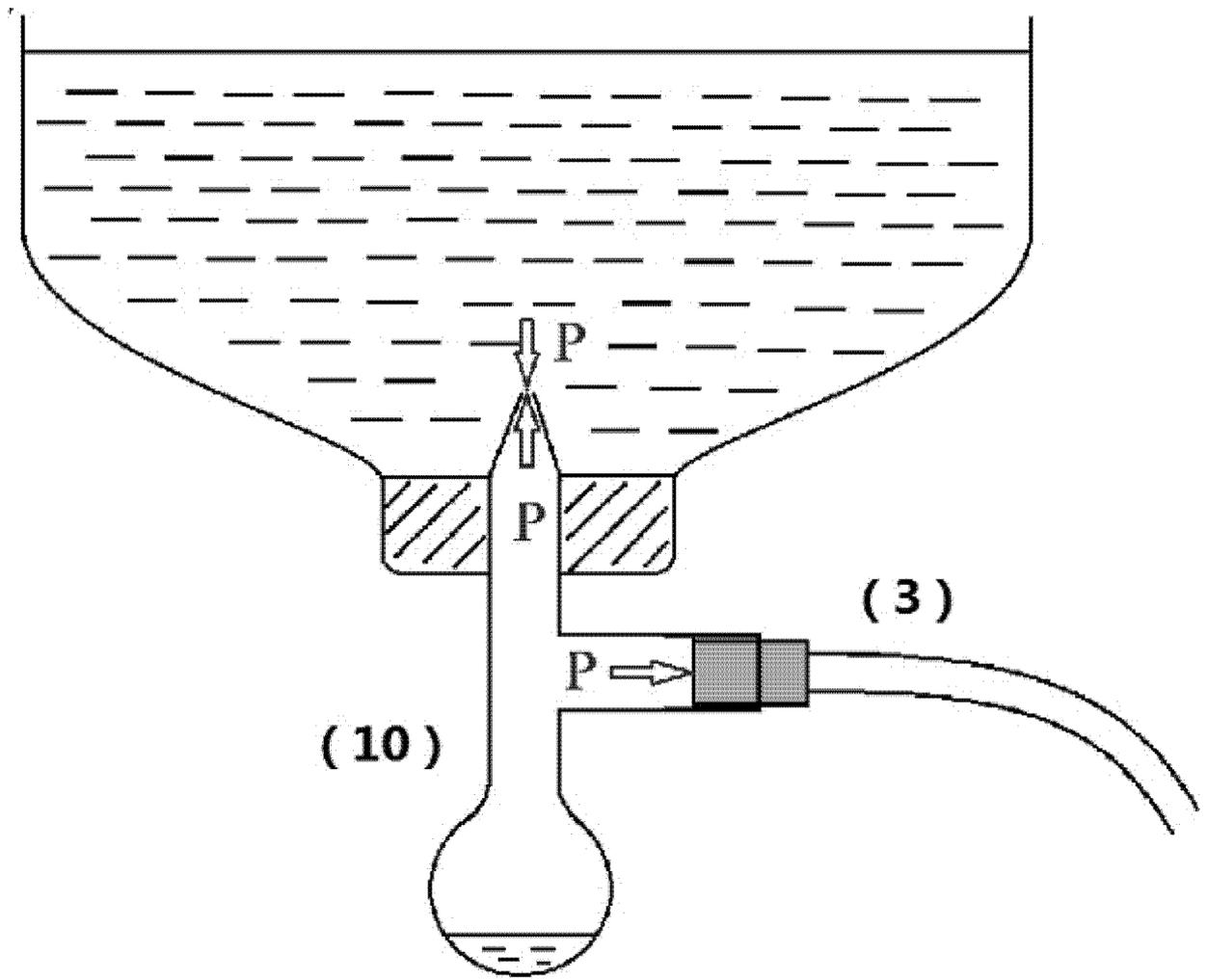


图 3