



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103735286 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201210540087. 2

(22) 申请日 2012. 12. 14

(71) 申请人 合肥金脑人光电仪器有限责任公司  
地址 230011 安徽省合肥市高新区天达路华  
亿科学园 E 幢三层

(72) 发明人 吴仲恒 张骊峰 肖春

(51) Int. Cl.

A61B 8/04 (2006. 01)

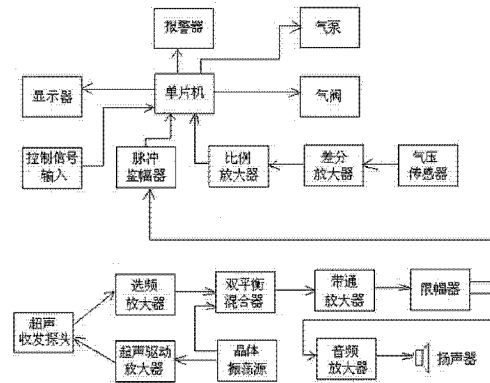
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

自动多普勒血压监护仪

(57) 摘要

本发明涉及自动多普勒血压监护仪,由晶体振荡源、单片机、超声收发探头构成,其晶体振荡源左端与超声驱动放大器相连,超声驱动放大器左端与超声收发探头右端相连,其超声收发探头右端又与选频放大器相连,其选频放大器右端与双平衡混合器相连,其双平衡混合器右端与带通放大器相连,其带通放大器右端与限幅器相连,其限幅器右端与一音频放大器、一脉冲鉴幅器相连,其音频放大器右端连接一扬声器,本发明的有益效果为:由于可以适时监测动物的血压,在手术中为兽医提供了动物生命体征的重要信息,动物的存活率大大提高了,实现对动物血压的自动测量,获得的测量值更真实准确,重复性好,同时也大大降低了兽医的工作强度,提高了工作效率。



1. 自动多普勒血压监护仪,其特征在于:由晶体振荡源、单片机、超声收发探头构成,其晶体振荡源左端与超声驱动放大器相连,超声驱动放大器左端与超声收发探头右端相连,其超声收发探头右端又与选频放大器相连,其选频放大器右端与双平衡混合器相连,其双平衡混合器右端与带通放大器相连,其带通放大器右端与限幅器相连,其限幅器右端与一音频放大器、一脉冲鉴幅器相连,其音频放大器右端连接一扬声器,其脉冲鉴幅器上端与单片机相连,其单片机上端设置一报警器,单片机左端设置一显示器、一控制信号输入器,单片机右端设置一气泵、一气阀,单片机下端设置一比例放大器,其比例放大器右端与差分放大器相连,其差分放大器右端与气压传感器相连。

2. 根本权利要求 1 所述的自动多普勒血压监护仪,其特征在于:晶体振荡源与双平衡混合器相连。

## 自动多普勒血压监护仪

### [0001] 技术领域：

本发明属于无创血压(NIBP)监护技术领域,具体涉及一种动物专用的,可以自动测量血压的多普勒血压监护仪。

### 背景技术：

动物血压是动物最为重要的生理指标之一,动物血压的测定对于家畜心血管系统疾病、血液病、发热、疼痛等疾病的诊断和研究,以及对危重动物的抢救、手术、治疗和愈后有重要的参考价值,血压的测量是通过各种手段检测血流在血管中搏动及相应血管壁的运动、血液的脉波来直接或间接进行测量血液对血管壁的压力。

[0002] 动物血压测量的方法可分为有创测量和无创测量。

[0003] 有创血压测量是在动物麻醉的情况下,向血管内引入导管及传感器,进行测量的一种方法。最早于1733年,英国生理学家Hale首先采用,直接测量马的颈动脉血压。有创测量得到的数值一致性好,更接近真实值,但对动物有严重伤害,这样测出的血压并不能准确反映动物在正常生理状态时的血压,因而不适于临床推广,多为科研及医疗教学做急性实验时采用。

[0004] 无创血压测量不打开血管,而是通过检测血管壁的运动、搏动的血流和血液的脉波,间接获得血压值。其方法包括听诊法、脉冲法、触诊法、波动检测技术和超声多普勒检测技术。前三种方法对动物血压的测量误差较大,后两种方法与有创测量值有良好的一致性,使用较多。

[0005] 无创血压测量法中的超声多普勒检测技术,是应用超声波由运动物体反射或散射所产生的多普勒效应的一种技术。超声多普勒检测血压的原理是对动物体表发射一定频率的超声波,体表血管内流动的血液与超声波振源有相对运动,从而产生了多普勒效应,超声波发生频移。频移信号被检测电路拾取,信号放大,转化为可读信号,此信号与血液流动的物理参数线性相关,再将信号转化为数字,按一定的算法计算,便可得到收缩压、舒张压、心率3个数据。

[0006] 自动多普勒血压监护就是超声多普勒在检测血压的整个过程中,可以自动充气、放气、加压、并记录多组数据结果。数据可以实时测得、储存、回顾和打印,提供了动物生命体征的重要信息。利用这些信息兽医能更好地分析动物生命状态,从而采取适当的治疗措施获得最佳的治疗效果。

[0007] 目前,国内采用超声多普勒检测技术对动物进行自动无创血压监护,还是空白,有报道的多为有创自动血压监护,对动物有严重伤害,不能准确反映动物在正常生理状态时的血压。

### [0008] 发明内容：

本发明主要解决的问题是:采用多普勒技术,研制了一种动物专用自动多普勒血压监护仪,可以连续监测并记录动物的血压变化,为兽医提供动物生命体征的重要信息。

[0009] 本发明的主要特点是:由晶体振荡源、单片机、超声收发探头构成,其晶体振荡源左端与超声驱动放大器相连,超声驱动放大器左端与超声收发探头右端相连,其超声收发

探头右端又与选频放大器相连,其选频放大器右端与双平衡混合器相连,其双平衡混合器右端与带通放大器相连,其带通放大器右端与限幅器相连,其限幅器右端与一音频放大器、一脉冲鉴幅器相连,其音频放大器右端连接一扬声器,其脉冲鉴幅器上端与单片机相连,其单片机上端设置一报警器,单片机左端设置一显示器、一控制信号输入器,单片机右端设置一气泵、一气阀,单片机下端设置一比例放大器,其比例放大器右端与差分放大器相连,其差分放大器右端与气压传感器相连。

[0010] 本发明的主要特点在于:晶体振荡源与双平衡混合器相连。

[0011] 本发明的有益效果为:由于可以适时监测动物的血压,在手术中为兽医提供了动物生命体征的重要信息,动物的存活率大大提高了,也更有利于术后的康复。

[0012] 实现对动物血压的自动测量,获得的测量值更真实准确,重复性好,同时也大大降低了兽医的工作强度,提高了工作效率。

[0013] 监护仪采用大容量可充电电池供电,便携式设计,操作简单,使用方便,易于在兽医领域广泛使用,为兽医临床工作者对动物血压相关性疾病的早期诊断、治疗及愈后提供依据。

#### 附图说明

[0014] 图1为本发明的产品结构原理框架图;

具体实施方式:

下面在具体实施方式对本发明作进一步详细说明

如图1所示:自动多普勒血压监护仪,由晶体振荡源、单片机、超声收发探头构成,其晶体振荡源左端与超声驱动放大器相连,超声驱动放大器左端与超声收发探头右端相连,其超声收发探头右端又与选频放大器相连,其选频放大器右端与双平衡混合器相连,其双平衡混合器右端与带通放大器相连,其带通放大器右端与限幅器相连,其限幅器右端与一音频放大器、一脉冲鉴幅器相连,其音频放大器右端连接一扬声器,其脉冲鉴幅器上端与单片机相连,其单片机上端设置一报警器,单片机左端设置一显示器、一控制信号输入器,单片机右端设置一气泵、一气阀,单片机下端设置一比例放大器,其比例放大器右端与差分放大器相连,其差分放大器右端与气压传感器相连,其晶体振荡源与双平衡混合器相连。

[0015] 动物专用自动多普勒血压监护仪的工作原理:

选择有效的测量位置包括跖背部、趾部与腹侧尾巴的动脉,绑上充气袖带,超声收发探头放在袖带的远心端,拾取血流信号。开启监护仪进行测量,气泵给袖带自动充气,袖带内气压逐渐增高,当袖带压力大于收缩压时,超声探头拾取的血流信号消失,然后气泵继续再充高压20-30mmHg,停止。气阀开始以3-5mmHg/s的速度放气,袖带压力缓慢下降,当出现血流搏动的那一刻(出现第一声短暂的“嗖”声)就是收缩压。随着袖带压力的继续下降,会出现由短到长的,更加连贯的“嗖”的声音,这时候的压力接近舒张压。单片机依据超声探头拾取的血流信号特征,适时读取气压传感器的数值,得到相应的收缩压和舒张压。

[0016] 实现过程如下:

接入电源,晶体振荡源产生高频振荡信号(8.5~9.5MHz),分两路输出:一路给超声驱动放大器功率放大后,输出到超声收发探头的放射单元,产生连续的超声波;另一路高频振荡信号输入双平衡混合器。

[0017] 产生的超声波照射到小动物的肢体表面,并深入皮下,作用于血管内流动的血液上。不同深度运动的血液将超声波反射回来,产生多普勒效应的频移,被超声收发探头的接收单元接受后叠加,生成微弱的检测信号。检测信号送至选频放大器放大,放大后的信号与晶体振荡源产生的另一路高频振荡信号双路输入双平衡混合器。

[0018] 双平衡混合器将此两路输入信号做乘法运算,产生含血流运动信息的混合信号。混合信号再送至带通放大器,提取出 300Hz ~ 2.8KHz 频段的音频信号。音频信号继续输入限幅器,有效去除动物扰动产生的大幅度干扰信号后,分两路输出:一路经音频放大器放大后由扬声器播放出,供使用者测量时,监听血流流动的状况;另一路经脉冲鉴幅器,转换成脉宽于音频幅度线性相关的 TTL 电平逻辑信号,输入单片机。单片机依据脉宽及脉冲的疏密,按一定算法,识别出收缩压和舒张压产生时刻的信号特征,作为读取气压值的判别条件。

[0019] 气压传感器,将袖带内气压转换成线性相关的差分信号,输入差分放大器,再经比例放大器,输出 0 ~ 3V 的直流信号,作为气压值输入单片机。单片机内部 A/D 转换,再单位换算,得到相应的以 mmHg 为单位的气压值,送至显示器。

[0020] 控制信号输入,完成用户上下限报警设置、时间设置和数据调取等各种功能要求的输入,单片机,则按程序,控制报警器,气泵,气阀,实现自动充气、放气、加压、并记录多组数据结果等自动多普勒血压监护的全部功能。

[0021] 动物专用自动多普勒血压监护仪实现的主要功能指标

血压测量范围:	0 ~ 300 mmHg
误差:	+/-1 mmHg
收缩压报警设定范围:	上、下限 100 ~ 200 mmHg
舒张压报警设定范围:	上、下限 100 ~ 50 mmHg
定时间隔设定范围:	0 ~ 59 分钟
存储数据:	20 组
显示时间:	00:00 ~ 23:59
电池供电有效持续工作时间:	大于 4 小时

主要器件的技术指标:

1. 单片机:

ATmega48

ATMEL 公司的高性能、低功耗的 8 位 AVR 微处理器

先进的 RISC 结构

- 131 条指令 - 大多数指令的执行时间为单个时钟周期
- 32 x 8 通用工作寄存器
- 全静态操作
- 工作于 16 MHz 时性能高达 16 MIPS
- 只需两个时钟周期的硬件乘法器

外设特点

- 两个具有独立预分频器和比较器功能的 8 位定时器 / 计数器
- 一个具有预分频器、比较功能和捕捉功能的 16 位定时器 / 计数器

- 具有独立振荡器的实时计数器 RTC
- 六通道 PWM
- 6 路 10 位 ADC ( PDIP 封装 )
- 可编程的串行 USART 接口
- 可工作于主机 / 从机模式的 SPI 串行接口
- 面向字节的两线串行接口
- 具有独立片内振荡器的可编程看门狗定时器
- 片内模拟比较器
- 引脚电平变化可引发中断及唤醒 MCU

工作温度范围 :

- $-40^{\circ}\text{C}$  至  $85^{\circ}\text{C}$

工作速度等级 :

- ATmega48: 0 - 16 MHz @ 4.5 - 5.5V

极低功耗

- 正常模式 :

1 MHz, 1.8V: 300  $\mu\text{A}$

32 kHz, 1.8V: 20  $\mu\text{A}$  ( 包括振荡器 )

2. 双平衡混合器 :

飞利浦公司的专用芯片 SA612A

供电电压 : 4.5 ~ 8.0 V

直流功耗 : 2.4 ~ 3.0 mA

输入信号频率 : 500 MHz

本振信号频率 : 200 MHz

转换增益 : 14 ~ 17 dB / 45MHz

3. 气压传感器

MPS2130 血压传感器

测压范围 : 300mmHg

最大过压 : 600mmHg

工作电压 / 电流 2 ~ 15V ; 0.6 ~ 4.5mA

电桥阻抗 : 3.3K  $\Omega$

最大输出 : 20 ~ 70mV

线性误差 :  $-0.3\% \sim 0.3\%$

4. 超声收发探头

发射中心频率 : 9MHz

相对带宽 : 40%

相对灵敏度 :  $> -20\text{ dB}$

收发信号串混 :  $< -50\text{ dB}$

5. 气泵

额定电压 : 6V

额定容量 :500cc

充气时间 :< 10s

放气时间 :< 3min

最大压力 :> 500mmHg

流量 :> 1.7LPM

噪音 :< 52dB

#### 6. 气阀

额定电压 :3V

额定容量 :100cc

阻抗 : $24\ \Omega \pm 10\%$

放气速度 :< 3 mmHg/min。

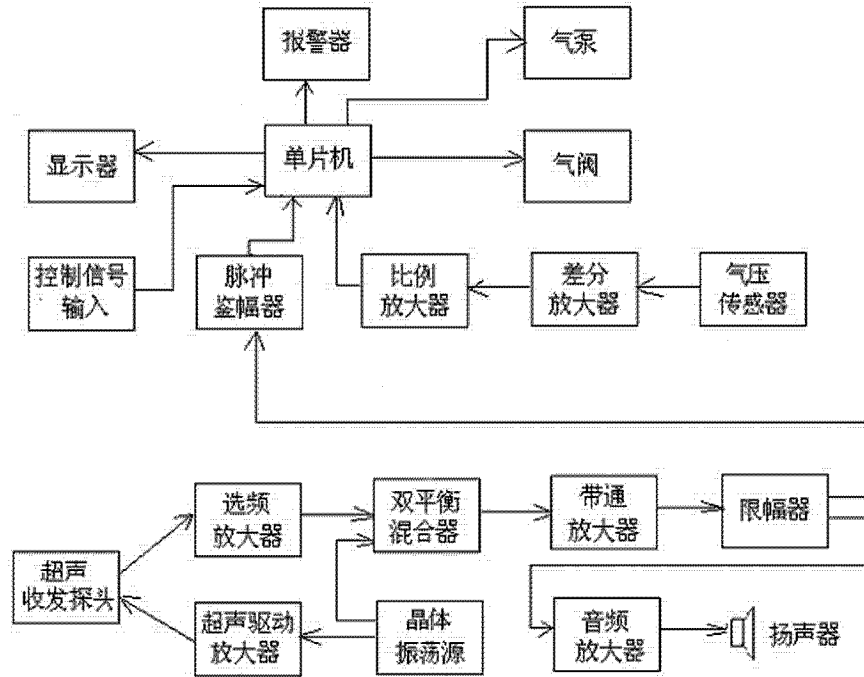


图 1

专利名称(译)	自动多普勒血压监护仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN103735286A</a>	公开(公告)日	2014-04-23
申请号	CN201210540087.2	申请日	2012-12-14
[标]发明人	吴仲恒 张骊峰 肖春		
发明人	吴仲恒 张骊峰 肖春		
IPC分类号	A61B8/04		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及自动多普勒血压监护仪，由晶体振荡源、单片机、超声收发探头构成，其晶体振荡源左端与超声驱动放大器相连，超声驱动放大器左端与超声收发探头右端相连，其超声收发探头右端又与选频放大器相连，其选频放大器右端与双平衡混合器相连，其双平衡混合器右端与带通放大器相连，其带通放大器右端与限幅器相连，其限幅器右端与一音频放大器、一脉冲鉴幅器相连，其音频放大器右端连接一扬声器，本发明的有益效果为：由于可以适时监测动物的血压，在手术中为兽医提供了动物生命体征的重要信息，动物的存活率大大提高了，实现对动物血压的自动测量，获得的测量值更真实准确，重复性好，同时也大大降低了兽医的工作强度，提高了工作效率。

