



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202404053 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 201120524163. 1

(22) 申请日 2011. 12. 15

(73) 专利权人 浙江同兴建设有限公司

地址 311400 浙江省杭州市富阳市龙门镇古街东路 242 号

(72) 发明人 姚燕 孙军文 夏军

(74) 专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) 11384

代理人 郑青松

(51) Int. Cl.

G01N 27/00 (2006. 01)

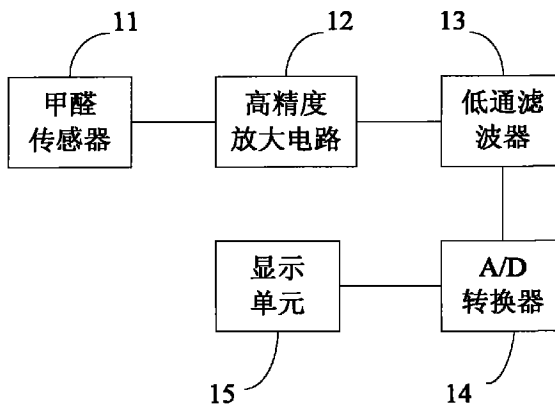
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种甲醛检测装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种甲醛检测装置,包括甲醛传感器;高精度放大电路,连接到该甲醛传感器;低通滤波器,连接到该高精度放大电路;A/D转换器,连接到该低通滤波器;以及显示单元,连接到该A/D转换器。本实用新型的甲醛检测装置结构简单,可靠性高;其现场实用性远高于现有技术的化学检测仪器。



1. 一种甲醛检测装置,其特征在于,包括:甲醛传感器;高精度放大电路,连接到该甲醛传感器;低通滤波器,连接到该高精度放大电路;A/D转换器,连接到该低通滤波器;以及显示单元,连接到该A/D转换器。

2. 如权利要求1所述的甲醛检测装置,其特征在于:所述甲醛传感器是MQ 135半导体气敏传感器。

3. 如权利要求1所述的甲醛检测装置,其特征在于:所述高精度放大电路包括第一级放大电路和第二级放大电路。

4. 如权利要求3所述的甲醛检测装置,其特征在于:所述第一级放大电路和所述第二级放大电路中的运算放大器为Intersil ICL7650运放。

## 一种甲醛检测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境检测的技术领域,特别是一种能够以高精度检测甲醛的甲醛检测装置。

### 背景技术

[0002] 甲醛是一种重要的化工原料和有机溶剂,是制造油漆、塑料、橡胶、染料等的原料。目前,应用于家庭装修的材料中不可避免的含有甲醛。另外,甲醛作为消毒剂、防腐剂、熏蒸剂等也普遍存在于人们的身边,严重的危害着人们的健康。

[0003] 甲醛是一种毒性很大的气体,在我国有毒化学品优先控制名单上,甲醛高居第二位。甲醛已经被世界卫生组织确定为致癌和致畸形物质,是公认的变态反应源,也是潜在的强致突变物之一。甲醛对人体呼吸道粘膜和皮肤有强烈的刺激作用,吸入过量的甲醛可导致流泪、流涕、咳嗽等症状,并引发呼吸道疾病。室内空气中甲醛浓度达到  $0.06 \sim 0.07\text{mg}/\text{m}^3$  时,儿童就会发生轻微气喘;达到  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$  时,就有异味和不适感;达到  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$  时,可刺激眼睛,引起流泪;达到  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$  时,可引起咽喉不适或疼痛;浓度更高时,可引起恶心呕吐,咳嗽胸闷,气喘甚至肺水肿;达到  $30\text{mg}/\text{m}^3$  时,会立即致人死亡。国家卫生标准的甲醛最高允许浓度为  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$  (60ppb)。长期接触甲醛常会引起呼吸道疾病、鼻炎癌、结肠癌、月经紊乱、白血病、智力和记忆力下降等,对儿童、孕妇、老人的伤害更为严重。

[0004] 甲醛是一种良好的溶剂,具有较强的粘合性,同时还可以加强板材的硬度和防虫、防腐能力,被广泛用于生产脲醛树脂、含醛油漆等原料。这些树脂用作粘合剂,在各种装潢材料及家具中大量使用。以脲醛树脂为原料的各种人造板(胶合板、纤维板、刨花板等)、脲醛树脂隔热材料(UFFI)、含醛类消毒防腐剂的水溶性材料是室内甲醛的主要来源。脲醛树脂是一种由尿素和甲醛缩聚而成的氨基树脂合成剂,它会慢慢的释放甲醛,高温和高湿下脲醛树脂会加快水解,甲醛释放量增多,夏季甲醛释放量会高出平时的  $20\% \sim 30\%$ 。室内装修所导致室内空气中的甲醛污染具有普遍性、潜在性和长期性(日本横滨国立大学研究表明室内装修导致的甲醛污染释放期为  $3 \sim 15$  年)。

[0005] 目前,已有了很多甲醛的检测方法,例如分光光度法、色谱法、荧光法、极谱法。这些方法大多是利用化学试剂对甲醛进行检测,存在仪器携带不便、现场可操作性差、获得数据耗时长等缺点。

### 实用新型内容

[0006] 鉴于现有技术的上述不足,本实用新型提供了一种利用传感器和高灵敏度放大电路对甲醛进行精确检测的装置。

[0007] 根据本实用新型的一个方面,提供了一种甲醛检测装置,包括:甲醛传感器;高精度放大电路,连接到该甲醛传感器;低通滤波器,连接到该高精度放大电路;A/D转换器,连接到该低通滤波器;以及显示单元,连接到该A/D转换器。

[0008] 本实用新型的甲醛检测装置结构简单,可靠性高;其现场实用性远高于现有技术

的化学检测仪器。

### 附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的甲醛检测装置的结构示意图 ;以及

[0010] 图 2 是本实用新型的甲醛检测装置中的高精度放大电路的电路结构示意图。

### 具体实施方式

[0011] 下面,将结合附图说明本实用新型的实施方式。

[0012] 图 1 是本实用新型的甲醛检测装置的结构示意图。如图 1 所示,该甲醛检测装置包括甲醛传感器 11 ;高精度放大电路 12,连接到该甲醛传感器 11 ;低通滤波器 13,连接到该高精度放大电路 12 ;A/D 转换器 14,连接到该低通滤波器 13 ;以及显示单元 15,连接到该 A/D 转换器 14。

[0013] 所述甲醛传感器 11 可以采用 MQ135 气体传感器。MQ135 是一种高精度的半导体气敏传感器,所使用的气敏材料是在清洁空气中电导率较低的二氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )。当传感器所处环境中存在甲醛时,传感器的电导率随空气中甲醛气体浓度的增加而增大。该电导率的变化被转换为与甲醛浓度相对应的输出信号。

[0014] 所述甲醛传感器 11 的输出信号被输入给所述高精度放大电路 12。该高精度放大电路 12 可以对极微弱的信号进行放大。其电路结构将在下文中详细描述。

[0015] 经所述高精度放大电路 12 放大后的信号经过低通滤波器 13 后,输入至 A/D 转换器 14,然后由与该 A/D 转换器 14 串联的显示单元 15 以数字形式显示。例如,该显示单元 15 可以是 LCD 显示单元。本实用新型采用的低通滤波器 13、A/D 转换器 14 和显示单元 15 都是常用的电路,并且本实用新型的发明点并不在此,因此省略对它们的详细描述。

[0016] 图 2 是本实用新型的甲醛检测装置中的高精度放大电路的电路结构示意图。

[0017] 如图 2 所示,高精度放大电路 12 包括第一级放大电路和第二级放大电路。该第一级放大电路包括型号为 ICL7650 (Intersil 公司利用动态校零技术和 CMOS 工艺制作的斩波稳零式高精度运放) 的第一运算放大器 U1 和第二运算放大器 U2 以及第 1 电阻 R1 至第 6 电阻 R6、第 1 电容 C1 至第 11 电容 C11。该第二级放大电路包括型号为 ICL7650 的第三运算放大器 U3、第 7 电阻 R7 至第 9 电阻 R9 和第 12 电容 C12 至第 15 电容 C15。

[0018] 第一运算放大器 U1 的 3 脚经第 1 电阻 R1 接输入端 V2,第 1 电阻 R1 的两端分别经第 1 电容 C1 和第 2 电容 C2 接地,第一运算放大器 U1 的 8 脚和 5 脚之间连接第 3 电容 C3,1 脚和 5 脚之间连接第 4 电容 C4,7 脚接 +5V 电源,4 脚接 -5V 电源,2 脚和 6 脚之间接并联的第 2 电阻 R2 和第 10 电容 C10,第二运算放大器 U2 的 3 脚经第 4 电阻 R4 接输入端 V1,第 4 电阻 R4 两端分别经第 6 电容 C6 和第 7 电容 C7 接地,第二运算放大器 U2 的 8 脚和 5 脚之间连接第 8 电容 C8,1 脚和 5 脚之间连接第 9 电容 C9,7 脚接 +5V 电源,4 脚接 -5V 电源,2 脚和 6 脚之间接并联的第 5 电阻 R5 和第 11 电容 C11,第一运算放大器 U1 的 2 脚和第二运算放大器 U2 的 2 脚之间连接第 3 电阻 R3,第二运算放大器 U2 的 6 脚经第 6 电阻 R6 和第 5 电容 C5 接地。

[0019] 第三运算放大器 U3 的 2 脚连接第 7 电阻 R7、第 8 电阻 R8 和第 12 电容 C12,第 7 电阻 R7 的另一端连接第一运算放大器 U1 的 6 脚和第 13 电容 C13,第 8 电阻 R8 的另一端连

接第三运算放大器 U3 的输出脚 6 脚和第 13 电容 C13 的另一端,第 12 电容 C12 的另一端接第 5 电容 C5 并接地,第三运算放大器 U3 的 3 脚经第 9 电阻 R9 接地,8 脚和 5 脚之间连接第 14 电容 C14,1 脚和 5 脚之间连接第 15 电容 C15,7 脚接 +5V 电源,4 脚接 -5V 电源。

[0020] 利用本实用新型的甲醛检测装置,可以高精度地测量环境中的甲醛。并且,本实用新型的甲醛检测装置结构简单,可靠性高;其现场实用性远高于现有技术的化学检测仪器。本实用新型的甲醛检测装置可对浓度为 10-1000ppm 的甲醛气体进行检测,其灵敏度达  $R_s(\text{in air})/R_s(100\text{ppHCHO}) \geq 5$ 。

[0021] 本领域技术人员可以理解,上述说明和实例仅仅是示例性的,而并非用于限制本实用新型的范围。在不超出如权利要求书所限定的本实用新型的范围的程度下,可以对本实用新型进行各种改进。

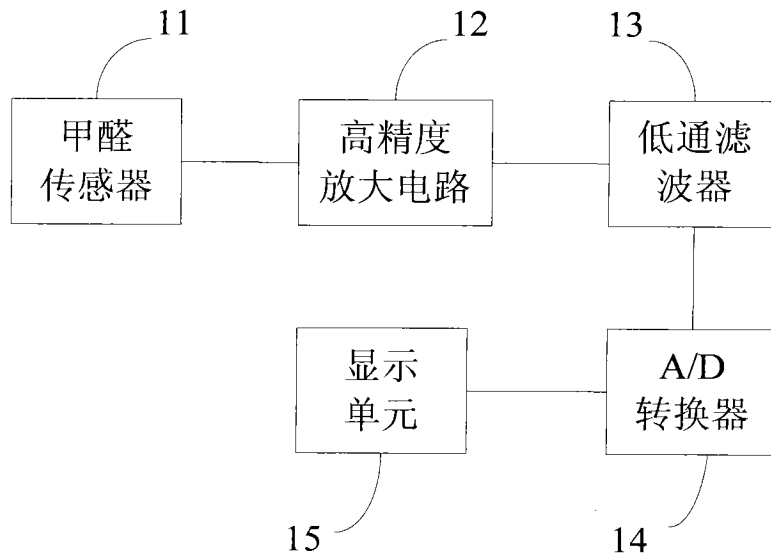


图 1

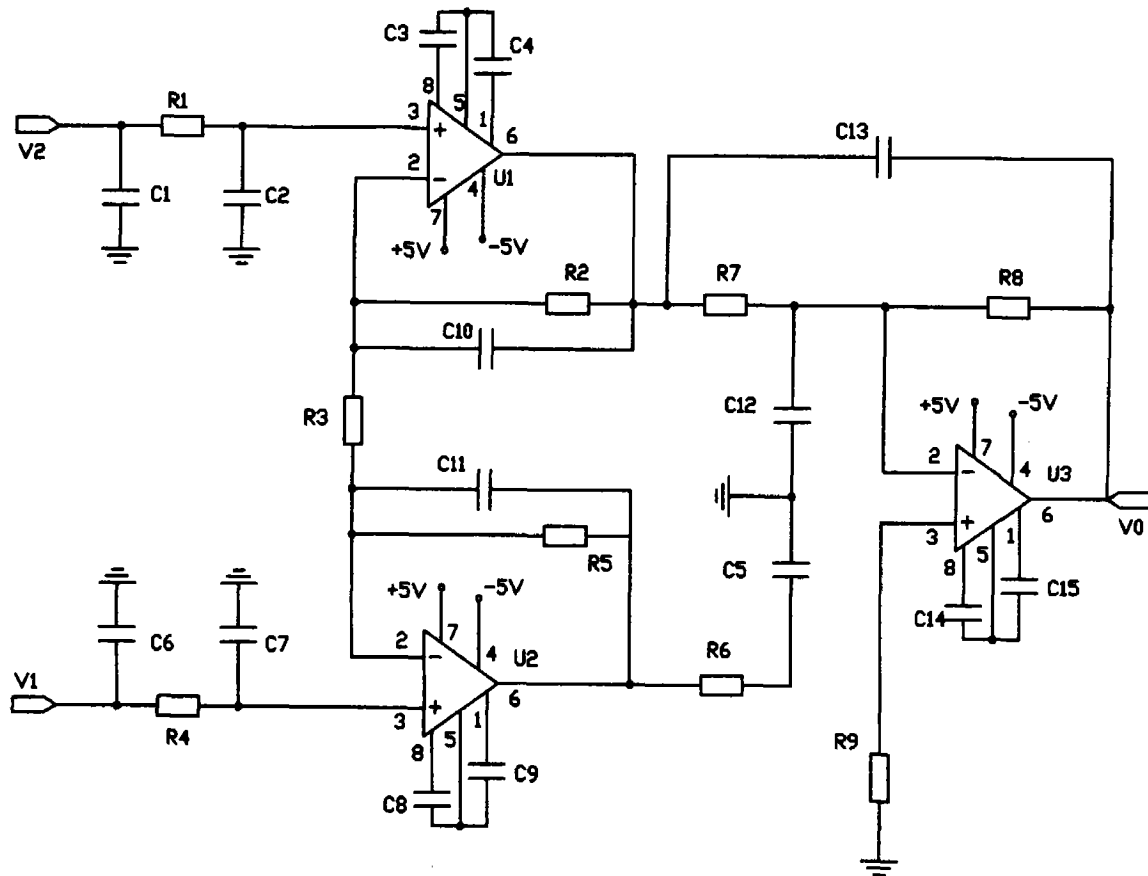


图 2