



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204154635 U

(45) 授权公告日 2015.02.11

(21) 申请号 201420505461.X

(22) 申请日 2014.09.03

(73) 专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

(72) 发明人 汪六三 王儒敬 鲁翠萍 汪玉冰
张正勇 刘晶 刘洋 宋良图

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 341115
代理人 奚华保

(51) Int. Cl.

G01N 21/17(2006.01)

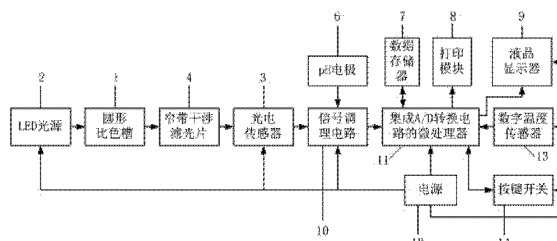
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,包括光路结构、光电检测电路和外壳。所述的光路结构包括圆形比色槽、若干个 LED 光源、若干个光电传感器和若干个窄带干涉滤光片。所述的圆形比色槽内设有比色皿。所述的 LED 光源、光电传感器以及窄带干涉滤光片的数量相等,且所述的 LED 光源和光电传感器一一对应设置在圆形比色槽的圆周外侧。所述的窄带干涉滤光片位于圆形比色槽与光电传感器之间。所述的光电检测电路包括信号调理电路、pH 电极、A/D 转换电路、微处理器、液晶显示器、按键开关和电源。本实用新型具有测试项目齐全、测量精度高、测试速度快、操作方便、便于携带等特点。



1. 一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,其特征在于:包括光路结构、光电检测电路和外壳(5);

所述的光路结构包括圆形比色槽(1)、若干个 LED 光源(2)、若干个光电传感器(3)和若干个窄带干涉滤光片(4);所述的圆形比色槽(1)内设有比色皿;所述的 LED 光源(2)、光电传感器(3)以及窄带干涉滤光片(4)的数量相等,且所述的 LED 光源(2)和光电传感器(3)一一对应设置在圆形比色槽(1)的圆周外侧,所述的窄带干涉滤光片(4)位于圆形比色槽(1)与光电传感器(3)之间;

所述的光电检测电路包括信号调理电路(10)、pH 电极(6)、A/D 转换电路、微处理器(11)、液晶显示器(9)、按键开关(14)和电源(12);所述的信号调理电路(10),其输入端分别与光电传感器(3)、pH 电极(6)的输出端相连,其输出端与 A/D 转换电路的输入端相连;所述的 A/D 转换电路的输出端与微处理器(11)的输入端相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,其特征在于:所述的 LED 光源(2)、光电传感器(3)、窄带干涉滤光片(4)的数量均为 4 个。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,其特征在于:所述的光电传感器(3)为硅光电池。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,其特征在于:所述的窄带干涉滤光片(4)的带宽为 10nm。

5. 根据权利要求 1 所述的一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,其特征在于:所述的微处理器(11)还连接有数据存储器(7)、打印模块(8)和数字温度传感器(13);所述的微处理器(11),其输入端分别与 A/D 转换电路、数字温度传感器(13)的输出端相连,其输出端分别与打印模块(8)、液晶显示器(9)的输入端相连,其输入输出端分别与数据存储器(7)、按键开关(14)交互连接,其电源输入端与电源(12)的输出端相连;所述的 A/D 转换电路集成在微处理器(11)内部。

一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及土壤养分测试技术领域,具体涉及一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪。

背景技术

[0002] 土壤养分测试是测土配方施肥技术的基础而关键的环节,其测试的便捷性和准确性是该技术服务于农业生产现场的前提条件。长期以来,土壤养分测试主要依靠常规分析方法,田间采样,实验室分析。这种方法存在许多缺点,如测试时间长、操作复杂、不便携带、难于现场快速测定、测试费用高等,不利于测土配方施肥技术在农村基层的推广。因此,发展小型化、便携式、测试快速、低成本、高精度的土壤养分检测仪器具有重要的意义。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,该土壤养分速测仪具有测试项目齐全、测量精度高、测试速度快、操作方便、便于携带等特点。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用了以下技术方案:

[0005] 一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,包括光路结构、光电检测电路和外壳。

[0006] 进一步的,所述的光路结构包括圆形比色槽、若干个 LED 光源、若干个光电传感器和若干个窄带干涉滤光片。所述的圆形比色槽内设有比色皿。所述的 LED 光源、光电传感器以及窄带干涉滤光片的数量相等,且所述的 LED 光源和光电传感器一一对应设置在圆形比色槽的圆周外侧。所述的窄带干涉滤光片位于圆形比色槽与光电传感器之间。

[0007] 进一步的,所述的光电检测电路包括信号调理电路、pH 电极、A/D 转换电路、微处理器、液晶显示器、按键开关和电源。所述的信号调理电路,其输入端分别与光电传感器、pH 电极的输出端相连,其输出端与 A/D 转换电路的输入端相连。所述的 A/D 转换电路的输出端与微处理器的输入端相连。电源,用于给 LED 光源、光电传感器、信号调理电路、微处理器、液晶显示器、数字温度传感器和按键开关供电。所述的电源由 220V 交流电经变压器、整流器、滤波器、稳压器转换构成 12V 电源和 12V 直流电源以及由 12V 电源经稳压器转换的 5V、3.3V 电源构成。

[0008] 进一步的,所述的 LED 光源、光电传感器、窄带干涉滤光片的数量均为 4 个。

[0009] 进一步的,所述的光电传感器为硅光电池。

[0010] 进一步的,所述的窄带干涉滤光片的带宽为 10nm。

[0011] 更进一步的,所述的微处理器还连接有数据存储器、打印模块和数字温度传感器。所述的微处理器,其输入端分别与 A/D 转换电路、数字温度传感器的输出端相连;其输出端分别与打印模块、液晶显示器的输入端相连;其输入输出端分别与数据存储器、按键开关交互连接;其电源输入端与电源的输出端相连。所述的 A/D 转换电路集成在微处理器内部。数字温度传感器,用于测量环境温度,进而补偿温度变化对土壤养分测量数据的影响。

[0012] 本实用新型的工作原理为:

[0013] 首先,LED 光源发出的光穿过固定于比色槽内的比色皿,由窄带干涉滤光片进行过滤处理。其次,光电传感器检测到经过窄带干涉滤光片处理过后的光,并将该光信号转换成电信号发送至信号调理电路。再次,信号调理电路对接收到的电信号进行处理后,再经 A/D 转换电路将其转换成数字信号发送至微处理器处理。最后,微处理器根据朗伯-比尔定律计算出被测土壤养分浓度,由液晶显示器显示。

[0014] 本实用新型的优点:

[0015] (1) 本实用新型通过采用若干个 LED 光源,尤其是 4 个 LED 光源,能够使土壤养分测试项目更加齐全。

[0016] (2) 本实用新型通过采用窄带干涉滤光片,能够提高土壤养分测试精度。

[0017] (3) 本实用新型采用高精度恒流芯片驱动 LED 光源,提高了 LED 光源的稳定性。

[0018] 综上所述,本实用新型具有测试项目齐全、测量精度高、测试速度快、操作方便、便于携带等特点。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的原理框图;

[0020] 图 2 是本实用新型光路结构的结构示意图;

[0021] 图 3 是 LED 光源驱动选通电路的电路示意图;

[0022] 图 4 是本实用新型中外壳的结构示意图。

[0023] 其中:

[0024] 1、圆形比色槽,2、LED 光源,3、光电传感器,4、窄带干涉滤光片,5、外壳,6、pH 电极,7、数据存储,8、打印模块,9、液晶显示器,10、信号调理电路,11、集成 A/D 转换电路的微处理器,12、电源,13、数字温度传感器,14、按键开关,15、交流接口,16、直流接口。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明:

[0026] 如图 1-图 4 所示的一种基于 LED 光源的土壤养分速测仪,包括光路结构、光电检测电路和外壳 5。所述的外壳 5 上设有交流接口 15 和直流接口 16。

[0027] 进一步的,如图 1 和图 3 所示,所述的光路结构包括圆形比色槽 1、若干个 LED 光源 2、若干个光电传感器 3 和若干个窄带干涉滤光片 4。所述的圆形比色槽 1 内设有比色皿。所述的 LED 光源 2、光电传感器 3 以及窄带干涉滤光片 4 的数量相等,且所述的 LED 光源 2 和光电传感器 3 一一对应设置在圆形比色槽 1 的圆周外侧。所述的窄带干涉滤光片 4 位于圆形比色槽 1 与光电传感器 3 之间。具体地说,如图 3 所示,所述的 LED 光源采用高精度恒流源 MAX6126 驱动,且其选通采用多路模拟控制开关 MAX4066。多路模拟控制开关与微处理器相连。采用 MAX6126 驱动 LED 光源,能够提高 LED 光源的稳定性。

[0028] 进一步的,所述的 LED 光源 2、光电传感器 3、窄带干涉滤光片 4 的数量均为 4 个。采用 4 个 LED 光源,能够扩展土壤养分的测试项目。

[0029] 进一步的,所述的光电传感器 3 为硅光电池。优选的,所述的硅光电池的型号为 2DU6。

[0030] 进一步的,所述的窄带干涉滤光片 4 的带宽为 10nm。

[0031] 进一步的,如图 1 所示,所述的光电检测电路包括信号调理电路 10、pH 电极 6、A/D 转换电路、微处理器 11、液晶显示器 9、按键开关 14 和电源 12。所述的信号调理电路 10,其输入端分别与光电传感器 3、pH 电极 6 的输出端相连,其输出端与 A/D 转换电路的输入端相连。所述的 A/D 转换电路的输出端与微处理器 11 的输入端相连。液晶显示器 9 和按键开关 14 设置在外壳 5 的表面,其余结构位于外壳 5 内。优选的,所述的 pH 电极 6 为 pH 玻璃复合电极。所述的微处理器的型号为 MSP430F149。所述的液晶显示器的型号为 LCD1602,液晶显示器用于显示土壤养分检测分析结果。所述的按键开关 14 为薄膜按键开关,薄膜按键开关用于输入指令。

[0032] 更进一步的,如图 1 所示,所述的微处理器 11 还连接有数据存储器 7、打印模块 8 和数字温度传感器 13。所述的微处理器 11,其输入端分别与 A/D 转换电路、数字温度传感器 13 的输出端相连,其输出端分别与打印模块 8、液晶显示器 9 的输入端相连;其输入输出端分别与数据存储器 7、按键开关 14 交互连接,其电源输入端与电源 12 的输出端相连;所述的 A/D 转换电路集成在微处理器 11 内部。优选的,所述的数字温度传感器的型号为 DS18B20。

[0033] 以上所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行了描述,并非对本实用新型的范围进行限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

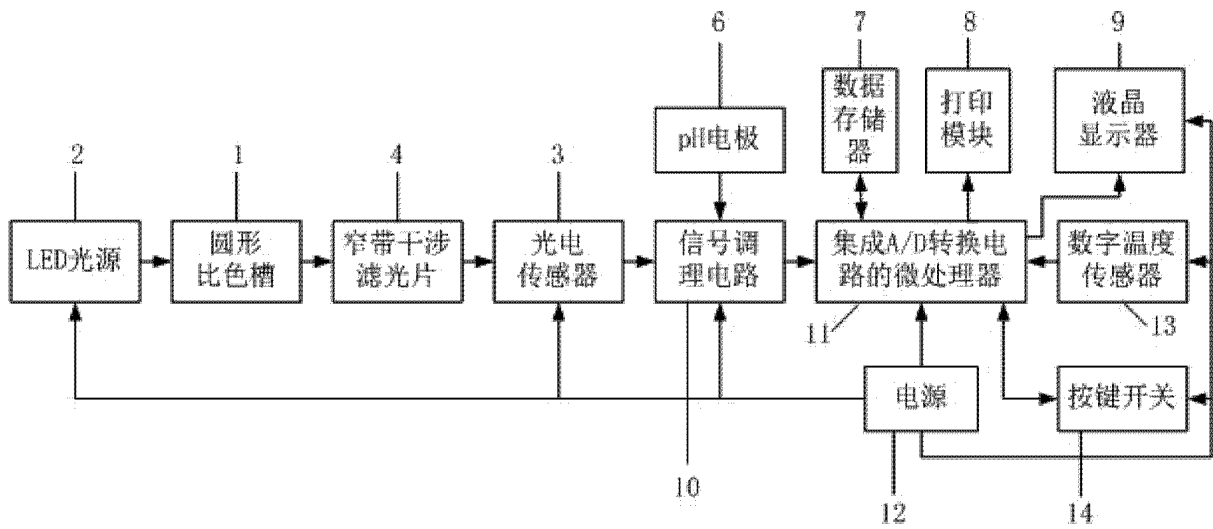


图 1

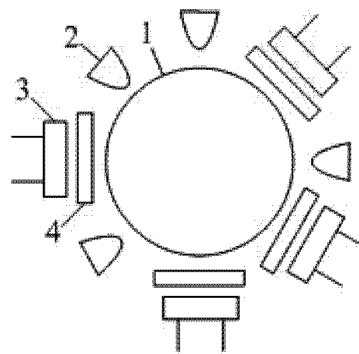


图 2

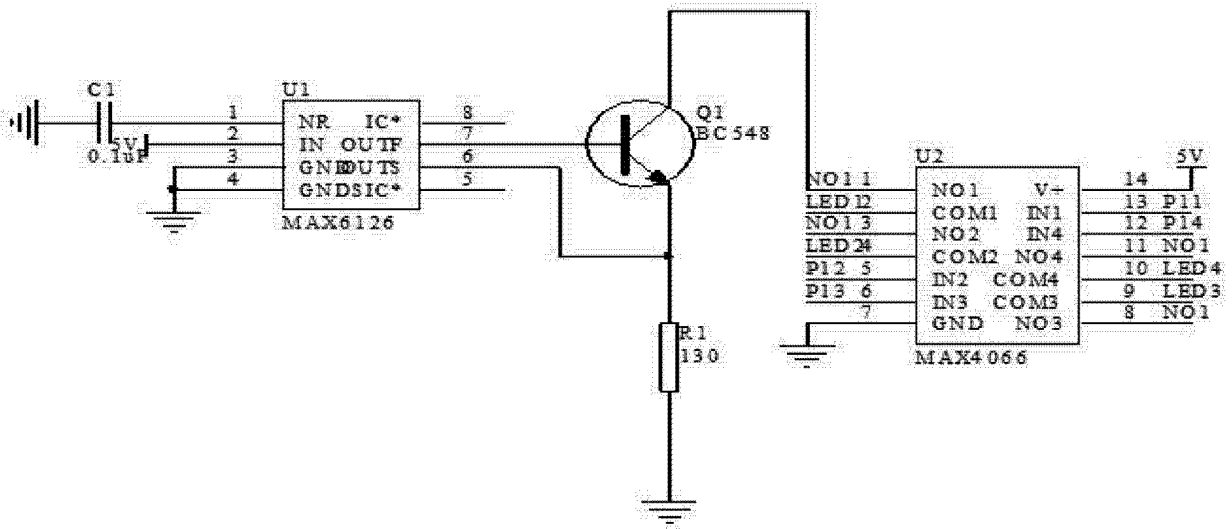


图 3

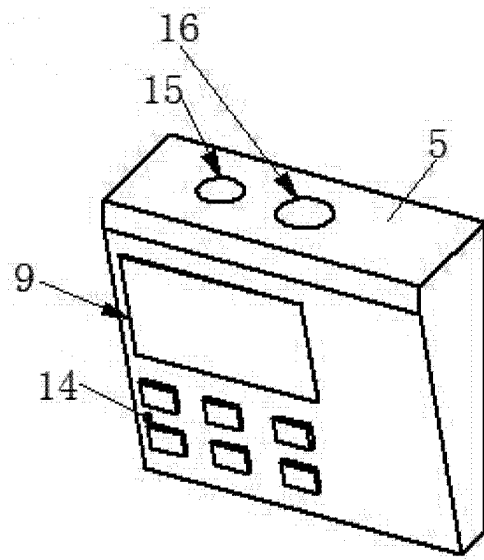


图 4