(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104570813 A
(43)申请公布日 2015.04.29

(21)申请号 201310507682.0

(22)申请日 2013.10.25

(71)申请人 仲兆准
地址 215021 江苏省苏州市干将东路 178 号
苏州大学北校区机电学院

(72)发明人 仲兆准 芮延年 张运诗 谢光伟

(51)Int.Cl.
*G05B 19/042*(2006.01)

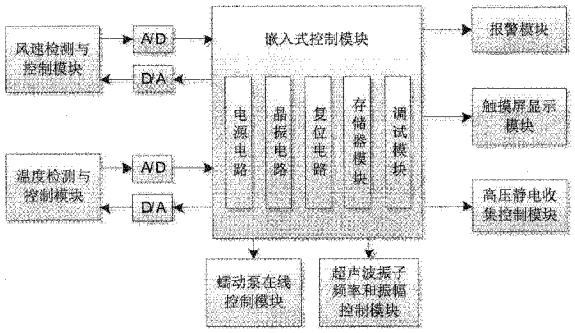
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

喷雾干燥仪集成控制器

(57)摘要

本发明涉及一种喷雾干燥仪集成控制器，尤其涉及一种基于 ARM7 开发的具有多模块结合、集成控制方法、自动控制算法、计算机通信、智能化设计多个领域知识的喷雾干燥仪集成控制器。该控制器基于ARM嵌入式开发技术，通过ARM系统控制核心，完成这些模块的集成控制；嵌入式控制模块完成其他模块的数据处理，风速检测控制模块完成喷雾干燥仪所需冷风风速的控制等。本发明将自动控制算法、计算机技术、网络通讯技术等结合在一块，采用模块化的思想，通过集中控制，实现产品重要数据的采集和控制，实现了智能化自动控制，具有很好的实用价值，同时设计思想新颖，操作简单，扩展性较好，使喷雾干燥仪的控制更加的智能和方便。




CN 104570813 A

1. 一种喷雾干燥仪集成控制器，其特征在于：其包括嵌入式控制器模块、风速检测与控制模块、温度检测与控制模块、超声波振子频率和振幅控制模块、高压静电收集控制模块、触摸屏显示模块、蠕动泵在线控制模块、报警模块，该集成控制基于 ARM 嵌入式开发平台进行智能化控制。

2. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制器，其特征在于：嵌入式控制模块采用 STM32F103 增强型系列微控制器，通过外围电路的设计，做成开发板，构建嵌入式平台，完成整个系统的测试和控制。

3. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制器，其特征在于：风速检测与控制模块采用涡轮式风速传感器检测风速，通过 AD 模块传给微处理器进行处理，将执行结果通过执行结构进行风速的调控，风速检测与控制模块还包括调压模块，以控制风机的转速。

4. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：温度检测与控制模块，采用热电阻作为温度感受元件，通过温度变送器和 AD 模块，传给微处理器，通过自动控制算法，经过 DA 模块，通过改变加热管两端电压，进而控制温度的大小，温度检测与控制模块中，为满足功率要求，采用两个加热管并联的方式进行加热，此模块还应包括移相调压模块，以接受处理器数据，改变输出电压，调节温度。

5. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：超声波振子频率和振幅控制模块可以改变振子的电压信号，从而改变超声波振子的振幅和振荡频率，实现对于不同产品的干燥需要不同的振荡频率和振幅的目的。

6. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：通过高压静电收集模块，实现喷雾干燥后产品的收集，高压静电收集模块电压输出较高，设有漏电保护电路，防止发生危险。

7. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：在整个系统的显示中采用触摸式显示屏显示比较重要的数据，同时也便于对于整个系统的调试，触摸屏显示模块与微处理器的通信方式采用 I2C 总线通讯方式。

8. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：蠕动泵在线控制模块用于控制料液的供给，对于不同的产品，供给的料液速度将会不同，通过对步进电机的控制实现料液的供给速度的改变。

9. 根据权利要求 1 所述的喷雾干燥仪集成控制系统，其特征在于：在系统的运行中，由于人为的或者是自然产生一些错误结果，系统将会给出报警，以提醒用户。

# 喷雾干燥仪集成控制器

## 技术领域：

[0001] 本发明涉及一种喷雾干燥仪集成控制器，尤其涉及一种基于 ARM 嵌入式平台开发的多功能智能集成控制系统。

## 背景技术：

[0002] 在目前工业中，对于喷雾干燥仪的研究还处在初级阶段，多数喷雾干燥仪的开发都是分散式的控制，对于不同的模块进行的控制中心也往往不同。虽然在实际应用中已经取得了一定的应用。但是由于各模块的处理不集中，设计较为复杂，造成了资源浪费。对于整个系统的构成来说，性价比不高。不同模块分块设计，造成了可靠性不高，能耗较大，容易出现故障。

## 发明内容：

[0003] 为了满足工业生产对于操作简单化、智能化的要求和解决现有技术中存在的问题，本发明提供一种以性能良好的 ARM 嵌入式微处理器为核心，通过 I / O 接口，将系统各个模块集中控制的新型控制系统。这种系统，结构简单、功耗和成本较低、可靠性较高。将总线通讯技术、自动控制算法、传感器技术和信号转换技术结合在一块，来实现系统各个模块的检测和控制。

[0004] 本发明解决现有技术的问题所采用的技术方案是：提供一种喷雾干燥仪集成控制系统，其包括嵌入式控制器模块、风速检测与控制模块、温度检测与控制模块、超声波振子频率和振幅控制模块、高压静电收集控制模块、触摸屏显示模块、蠕动泵在线控制模块、报警模块。嵌入式控制器模块是整个系统的数据处理中心，运用自动控制经典算法，可以完成系统的智能控制；由风速检测与控制模块完成喷雾干燥仪冷风的速度的调控，以满足对冷风的控制要求；温度对于产品的质量至关重要，系统中用温度检测与控制模块完成对喷雾干燥仪内部干燥温度的检测和控制；超声波振子频率和振幅的控制模块是通过改变振子压电陶瓷信号的频率和幅值来完成的；对于干燥后产品的收集采用高压静电收集模块来完成，通过高压电的静电作用，可以很好的收集粉状产品；整个系统的控制包括多个方面、多个信号，对于其中重要的信息可以通过触摸式显示屏显示出来，同时可以对各个模块进行操作；料液的供给是通过蠕动泵在线控制模块实现的，通过蠕动泵的运行速度调节料液供给，满足操作需要；整个系统的运行中，若产生不需要或者违规的结果时便会触发报警模块，以提醒操作者。

[0005] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：嵌入式控制器模块包含电源电路、晶振电路、复位电路、存储器模块、调试模块等，由这些基本模块组成了嵌入式开发平台，本系统选用以 ARM 为核心的 HC6800EM3 开发板作为设计开发板，此开发板采用 ARM 公司具有先进架构的 Cortex-M3 内核，出色的实时性能、优越的功效、高级的和创新实用型外设、最大的集成性、配置丰富灵活、功耗超低、易于开发，功能强大。同时，具有 13 钟典型的芯片，便于应用；各个芯片都独立的引出了接口，方便扩展和各芯片的结合使用；双色点阵

可以用于简单的点阵开发，不必另外再进行设计；自带的 AD / DA 模块、自动下载模块等一些经典的模块使开发板的功能非常强大。

[0006] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：嵌入式控制器模块所采用的微处理器芯片为 Cortex-M3 的 STM32，这是一款低功耗处理器，具有门数目少，中断延迟短，调试成本低的特点，是为要求有快速中断响应能力的深度嵌入式应用而设计的，是专门为了在微控制器、汽车车身系统、工业控制系统和无线网络等对功耗和成本敏感的嵌入式应用领域实现高系统性能而是设计的，大大简化了编程的复杂性。包含了以往的嵌入式的功能，性能良好，能够很好的满足本系统的要求，同时大大降低了能耗，通过该处理器完成整个系统的核心控制。

[0007] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：风速检测与控制模块采用的风速传感器测量进气管内的风速，经过信号转换后通过 I / O 接口传给为处理器，最后通过触摸显示屏显示出实时的风速，同时，通过调节抽风机的电压来调节风速。

[0008] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：温度检测与控制模块主要是通过热电阻感受温度，经过温度变送器、模数转换后，在微处理器内部利用自动控制算法计算后产生一定的调节信号，改变发热管两端的电压，调节干燥仪内部的温度。

[0009] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：雾化液体的产生主要是靠超声波振子振动产生，超声波振子频率和振幅控制模块是用来控制振子中压电陶瓷的信号，信号的频率和振幅会影响料液的产生，通过该模块就可以针对不同浓度的料液进行震荡控制。

[0010] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：对于产品的收集主要是利用高压静电的原理来实现的，高压静电收集控制模块输出高压电，连接到收集装置上，当完成产品的喷雾干燥后，粉状产品受到电场力的作用，被吸附到电极上，进而进行产品收集。

[0011] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：传统的 LED 显示屏由于功能有限，不能显示所需要的一些信息，触摸屏显示模块提供了强大的显示功能，通过微处理器的借口，运用 I2C 总线通讯，将所需要的一些信息显示到触摸屏上，同时，可以利用 LCD 图像显示功能绘制出比较优化的界面。另外触摸功能避免了由于按键损坏造成操作不便的情况发生。

[0012] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：料液的供给需要一个稳定的速度，否则将会使产品质量不好，基于这个原因，产用蠕动泵在线控制模块来实现稳定的料液供给速度，蠕动泵在线控制模块中步进电机稳定的运行速度保证了这一目的。

[0013] 本发明喷雾干燥仪集成控制系统的进一步技术方案是：在系统的运行中如果产生了不正确的结果就会触发报警模块，一方面通过蜂鸣器报警警示操作者，另一方面在显示屏上提示错误产生的原因，使解决问题更加的及时、快速。

**附图说明：**

[0014] 图 1 为本设计的原理方框图。

[0015] 图 2 为本设计中温度检测与控制模块功能结构方框图。

[0016] 图 3 为本设计中风速检测与控制模块功能结构方框图。

[0017] 图 4 为高压静电收集模块功能结构方框图。

[0018] 图 5 为超声波振子频率和振幅模块与蠕动泵在线控制模块功能结构图。

**具体实施方式：**

[0019] 下面结合附图进一步说明：

[0020] 请参见图 1，所述的喷雾干燥仪集成控制系统包括：带有电源电路、

[0021] 晶振电路、复位电路、存储器模块和调试模块的嵌入式控制模块；具有风速传感器的风速检测与控制模块；集成热电阻、温度变送器和移相调压电路构成的温度检测与控制模块；控制料液稳定供给的蠕动泵在线控制模块；使料液形成雾状液体的超声波振子频率和振幅控制模块；用于显示系统主要信息的触摸屏显示模块；收集喷雾干燥仪干燥产品的高压静电收集控制模块；用于提醒用户的报警模块。在系统运行时各个模块时刻与微处理器进行数据通信，并且将整个系统的情况实时的显示在触摸屏上，以便于操作者了解设备的情况，各个模块都是由微处理器统一进行调控，实现了系统的集成控制，可靠性较高，成本也大大缩小，便于管理和维护。

[0022] 请参见图 2，所述的喷雾干燥仪集成控制系统中温度检测与控制模块功能工作原理为：利用热敏电阻来感受温度，通过温度变送器转变为 AD 转换芯片可以接收的 0-5V 的模拟电压信号，经过 A / D 转换送给嵌入式控制模块。在微处理器内部经过滤波，一方面进行数据处理，另一方面送给触摸显示屏模块实现设定温度和参数的修改，把需要的信息清晰的显示出来。经过程序处理后的数据，通过 D / A 转换模块，输出一个 0-5V 的电压信号，输送给移相调压模块，进而改变加热管两端的电压信号。整个系统实现的温度检测和控制精确、快速求。

[0023] 请参见图 3，所述的喷雾干燥仪集成控制系统中风速检测与控制模块功能工作原理为：利用风速传感器进行风速测量，经过 A / D 转换送给嵌入式控制模块。在微处理器内部经过滤波，一方面进行数据处理，另一方面送给触摸显示屏模块，实现设定温度和参数的修改，把需要的信息清晰的显示出来。经过程序处理后的数据，通过 D / A 转换模块，输出一个 0-5V 的电压信号，输送给移相调压模块，调节抽风机的电压信号，实现风速的测量、显示和调控。

[0024] 请参加图 4，所述的喷雾干燥仪集成控制系统中高压静电收集模块采用带电粒子在电场中偏移的原理进行工作的，在干燥时，嵌入式模块给出供电信号，高压电接在收集装置上，形成高压电场，带电粒子就会偏移。在这一部分还应包括漏电保护电路，防止发生危险。同时，微处理器可以实时的在触摸显示屏上显示出当前的高压电压。

[0025] 请参见图 5，所述的喷雾干燥仪集成控制系统工作时，由微处理器发出信号，一方面调节超声波振子的振荡频率和振幅，另一方面通过调节蠕动泵的功率，改变料液的供给，这样就可以适用于不同产品的干燥。

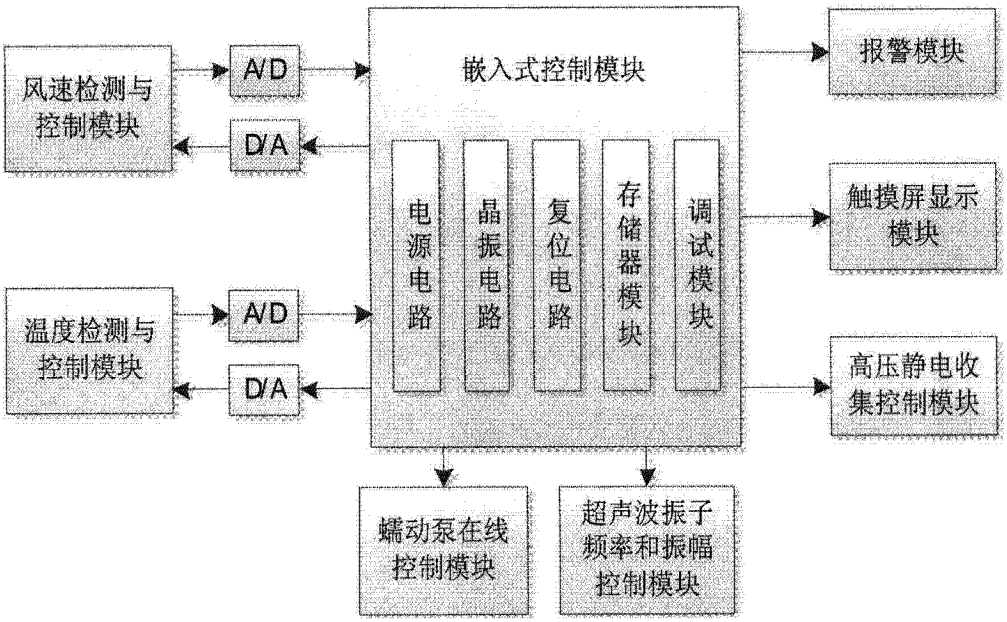

风速检测与控制模块
A/D
D/A
嵌入式控制模块
报警模块
电源电路
晶振电路
复位电路
存储器模块
调试模块
触摸屏显示模块
温度检测与控制模块
A/D
D/A
高压静电收集控制模块
蠕动泵在线控制模块
超声波振子频率和振幅控制模块

图 1

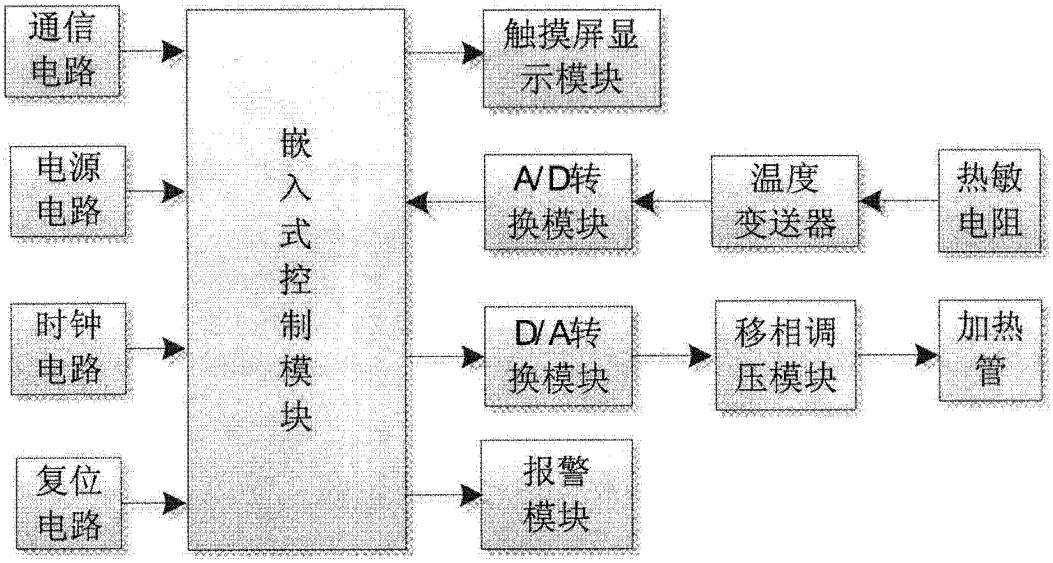

通信电路
电源电路
时钟电路
复位电路
嵌入式控制模块
触摸屏显示模块
A/D转换模块
温度变送器
热敏电阻
D/A转换模块
移相调压模块
加热管
报警模块

图 2

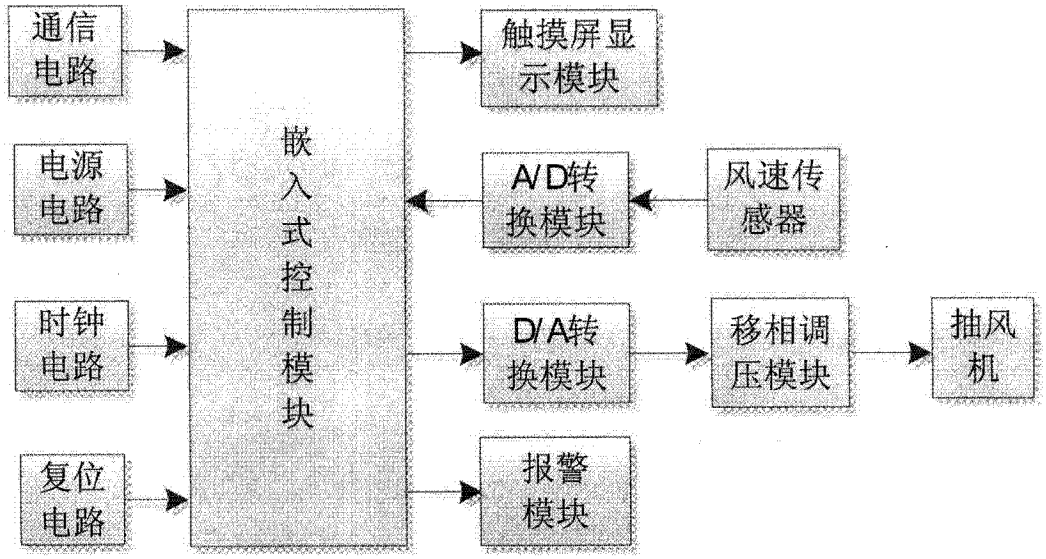

通信电路
电源电路
时钟电路
复位电路
嵌入式控制模块
触摸屏显示模块
A/D转换模块
风速传感器
D/A转换模块
移相调压模块
抽风机
报警模块

图 3

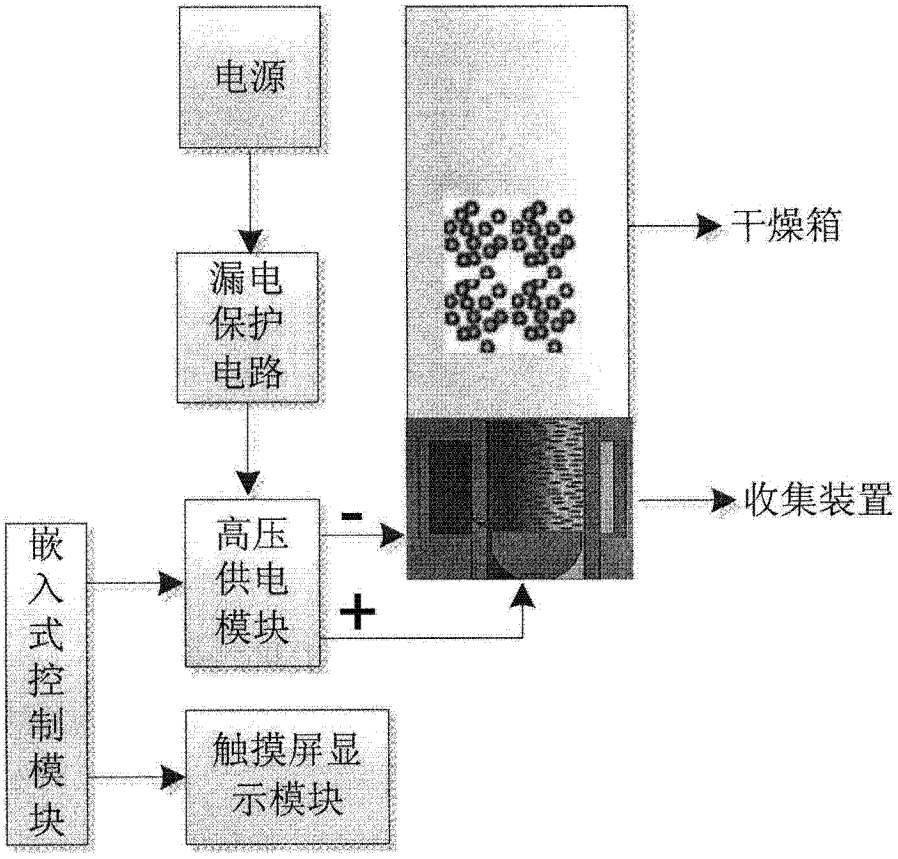

电源
漏电保护电路
高压供电模块
嵌入式控制模块
触摸屏显示模块
干燥箱
收集装置
-
+

图 4

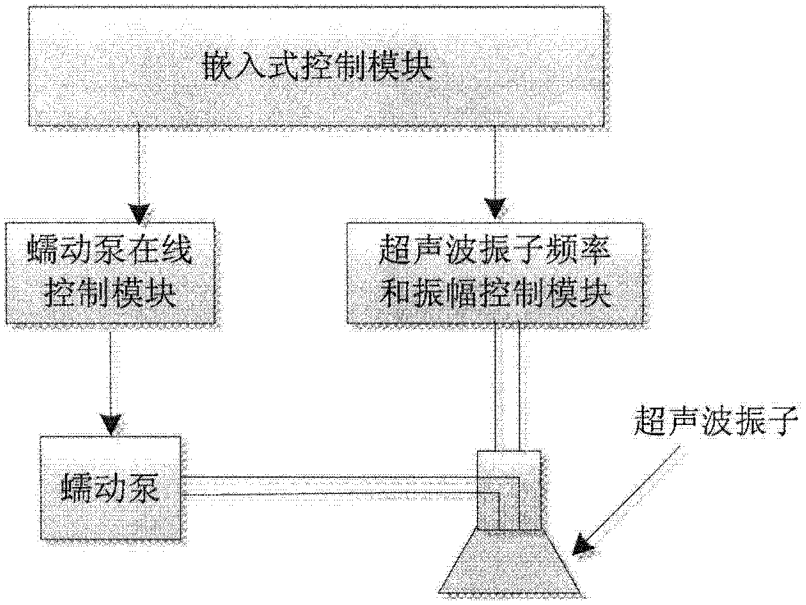



图 5