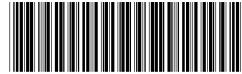


(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102217509 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201110110039. 5

(22) 申请日 2011. 04. 27

(71) 申请人 嘉兴学院

地址 314001 浙江省嘉兴市越秀南路 56 号

(72) 发明人 张伟 沈焱鑫 缪聪聪 朱程峰

季大夫 陈玥玮 何勇 陆建中

金建芳

(51) Int. Cl.

A01G 9/26(2006. 01)

A01G 27/00(2006. 01)

A01G 25/16(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于无线传感网络的喷滴灌控制系统

(57) 摘要

一种基于无线传感网络的喷滴灌控制系统，若干个无线传感节点、若干个无线控制节点和一个无线汇聚主机构建成的无线传感器网络。本发明网络控制系统测量精度高，提高葡萄出产率，有效减少资源的浪费，减少人力资源，有利于大规模生产，提高劳动生产率，提高经济效益。同时，滴灌是温室大棚葡萄灌水最理想的技术，它具有节水、增产、降温、省工和高效等优点。

1. 一种基于无线传感网络的喷滴灌控制系统,其特征是包括若干个无线传感节点、若干个无线控制节点和一个无线汇聚主机,所述的无线传感节点、所述的无线控制节点和所述的无线汇聚主机构成无线传感器网络。

2. 根据权利要求 1 所述的基于无线传感网络的喷滴灌控制系统,其特征是所述的无线传感节点包括无线采集节点微处理器、与所述的无线采集节点微处理器分别连接的空气温度传感器、土壤温度传感器、土壤水分传感器、光照传感器、土壤 pH 传感器、CO₂ 传感器、无线采集传输模块和太阳能储能电池;所述的无线节点微处理器和所述的无线采集传输模块分别与所述的太阳能储能电池连接。

3. 根据权利要求 1 所述的基于无线传感网络的喷滴灌控制系统,其特征是所述的控制节点装置包括无线节点微处理器、无线控制传输模块、电磁阀和太阳能储能电池;所述的无线控制传输模块和所述的电磁阀模块连接于所述的无线控制节点微处理器。

4. 根据权利要求 1 所述的基于无线传感网络的喷滴灌控制系统,其特征是所述的汇聚主机包括无线节点微处理器、无线汇聚传输模块、GPRS 模块及显示模块;所述的 GPRS 模块和所述的显示模块连接于所述的无线汇聚主机微处理器。

5. 根据权利要求 1 所述的基于无线传感网络的喷滴灌控制系统,其特征是各个所述的无线传感节点相距 80-120 米。

基于无线传感网络的喷滴灌控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种网络实时监测系统，尤其涉及一种基于无线传感网络的喷滴灌控制系统，用于大型葡萄栽培温室检测与控制。

背景技术

[0002] 大型葡萄温室中采用的滴灌技术具有以下特点：1、节省用水：据测试，简易滴灌水的利用率达到95%~98%，比喷灌节水45%，比地面灌水节水60%。2、造价便宜：简易滴灌每667平方米（1亩）投资500余元，是葡萄微喷技术投资的1/3。3、提高棚温：温室使用简易滴灌比漫灌提高棚温5℃左右，使葡萄提早上市约半个月。4、除堵容易：简易滴灌的出水毛管放在地表，堵塞问题容易发现，局部孔眼堵塞也可随时处理。5、节省肥料：温室葡萄所追施的化肥全部放入水池中随水滴施于作物根际的土层中，避免肥料的流失、渗漏和挥发。

[0003] 滴管技术需要对大型葡萄温室进行全面监测，了解室内各项指标的变化，并进行及时控制。目前，国内的葡萄栽培温室依然停留在效率较低的人工操作中，有线方式的最大缺点是在温室内布线非常麻烦，有时是不可能的。近年来，无线传感器网络由于使用免许可证的ISM波段、免布线、低功耗、低数据量、扩充方便的特点而在农业温室种植领域备受关注。

[0004] 目前，没有相关技术在温室栽培区内应用无线传感器网络进行农业生产的检测与控制。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种基于无线传感网络的喷滴灌控制系统，集无线传感器网络监测与模糊控制于一体，适用于大型葡萄栽培温室。

[0006] 本发明的基于无线传感网络的喷滴灌控制系统，包括若干个无线传感节点、若干个无线控制节点和一个无线汇聚主机，无线传感节点、无线控制节点和无线汇聚主机构建成无线传感器网络。

[0007] 无线传感节点为采集节点装置，包括无线采集节点微处理器、空气温湿度传感器、土壤温度传感器、土壤水分传感器、光照传感器、土壤pH传感器、CO₂传感器、无线采集传输模块和太阳能储能电池。空气温湿度传感器、土壤pH传感器、土壤水分传感器、光照传感器、CO₂传感器、土壤温度传感器、无线采集传输模块均连接于无线采集节点微处理器。无线节点微处理器和无线采集传输模块分别与太阳能储能电池连接，由太阳能储能电池提供电力。

[0008] 控制节点装置包括无线节点微处理器、无线控制传输模块、电磁阀和太阳能储能电池。无线控制传输模块和电磁阀模块连接于无线控制节点微处理器。

[0009] 汇聚主机包括无线节点微处理器、无线汇聚传输模块、GPRS模块及显示模块。GPRS模块和显示模块连接于无线汇聚主机微处理器。

[0010] 无线传感节点通过空气温湿度传感器、土壤温度传感器、土壤水分传感器、光照传感器、土壤 pH 传感器和 CO₂ 传感器对本节点所辖地域的环境和土壤信息进行采集和储存，将采集到的信息通过无线传输协议发送到汇聚主机并显示在显示模块上。汇聚主机则通过 GPRS 发送到用户手机上或者 Web 应用服务器内。

[0011] 各个无线传感节点之间相距 80-120 米。

[0012] 汇聚主机可连一台计算机终端，对接受到的无线传感节点数据进行处理并显示，对相应区域内的环境和土壤的温度、湿度、CO₂、光照和 pH 值进行监测，并及时、准确和高效地了解局部地区和整个区域的参数变化，在大型 LED 显示屏上显示得到的数据。从而为实现农业机械化和葡萄栽培温室滴灌自动化提供典型解决方案。

[0013] 本发明技术方案实现的有益效果：

[0014] 本发明技术方案相比传统技术，有利于对所有产品的控制。能实现对大型葡萄温室栽培状况的快速、准确和实时的判断。无线传感节点结构完善，整个采集节点装置由一个无线节点微处理器、空气温湿度传感器、土壤温度传感器、土壤水分传感器、光照传感器、土壤 pH 传感器、CO₂ 传感器、无线采集传输模块和太阳能储能电池组成。控制节点装置由一个无线节点微处理器、无线控制传输模块、电磁阀和太阳能储能电池组成。汇聚主机则主要是一个处理能力较强无线节点微处理器、无线汇聚传输模块、GPRS 模块及显示模块组成。网络控制系统测量精度高，提高葡萄出产率，有效减少资源的浪费，减少人力资源，有利于大规模生产，提高劳动生产率，提高经济效益。同时，滴灌是温室大棚葡萄灌水最理想的技术，它具有节水、增产、降温、省工和高效等优点。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明基于无线传感网络的喷滴灌控制系统一实施例的结构方框图；

[0016] 图 2 为本发明无线传感节点一实施例的结构方框图；

[0017] 图 3 为本发明无线控制节点一实施例的结构方框图；

[0018] 图 4 为本发明无线汇聚节点一实施例的结构方框图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图详细描述本发明的技术方案。

[0020] 如图 1 所示，本发明基于无线传感网络的喷滴灌控制系统包括四个无线传感节点 11, 12, 13, 14，两个控制节点 21, 22 和一个汇聚主机 3，四个无线传感节点 11, 12, 13, 14，两个控制节点 21, 22 和一个汇聚主机 3 互相构建成无线传感器网络监测与模糊控制系统。

[0021] 如图 2 所示，本发明无线传感节点，包括无线节点微处理器 101、空气温湿度传感器 102、土壤 pH 传感器 103、土壤水分传感器 104、光照传感器 105、CO₂ 传感器 106、土壤温度传感器 107、无线采集传输模块 108 和太阳能储能电池 109。空气温湿度传感器 102、土壤 pH 传感器 103、土壤水分传感器 104、光照传感器 105、CO₂ 传感器 106、土壤温度传感器 107、无线采集传输模块 108 均连接于无线节点微处理器 101。太阳能储能电池 109 对无线采集节点微处理器 101、无线采集传输模块 108 供电。

[0022] 如图 3 所示，本发明控制节点，电磁阀模块 110 和无线控制传输模块 111 连接于无线控制节点微处理器 112。

[0023] 如图 4 所示,本发明汇聚节点, GPRS 模块 113、显示模块 114 和无线采集传输模块 115 连接于无线汇聚主机微处理器 116。

[0024] 本实施例中,无线节点微处理器 101、112 采用德州仪器公司的 MSP430F149 型,其内部有 60KB 的程序存储器,2KB 数据存储器,2 个 USART 接口和 32KHz 外接低频晶体振荡器。温湿度传感器 102 采用一款含有已校正数字信号输出的温湿度符合传感器 AM2301。土壤 pH 传感器 103 为北京市中西远大科技有限公司 M30624 型。土壤水分传感器 104 为是基于介电理论并运用频域测量技术自主研制开发的 FDS120 水分传感器。光照传感器 105 为 TAOS 公司的高灵敏度光照传感器 TSL2550。 CO_2 传感器 106 为 MG811 型的 CO_2 气体传感器, 土壤温度传感器 107 为铂电阻 PT1000。无线采集传输模块 108、111、115 均为 TI 公司的 CC1101。太阳能储能电池 109 规格为 9V3W。电磁阀模块 110 为 DOROT 公司的 S392-2 系列电磁阀。GPRS 模块 113 为西门子的 MC55i。显示模块 114 为深圳 JM 公司的 320240 点阵屏。无线汇聚主机微处理器 116 则为恩智浦半导 NXP 公司的 LPC1700。

[0025] 结合图 1- 图 4,在葡萄栽培温室内均匀分散布置无线传感节点 11, 12, 13, 14, 两个控制节点 21, 22 和一个汇聚主机 3。无线传感节点之间相隔距离 100 米。无线传感节点 11 通过无线节点微处理器 101 定时从空气温湿度传感器 102、土壤 pH 传感器 103、土壤水分传感器 104、光照传感器 105、 CO_2 传感器 106、土壤温度传感器 107 采集数据, 并存储在内部 RAM 中, 同时将传感器数据组装成一个数据帧, 通过无线采集传输模块 108 发送给汇聚主机 3。同样, 无线传感节点 12、13 和 14 也按照无线传感节点 11 相同的工作方式完成辖区内的信息传感和无线发送。汇聚主机 3 根据得到的数据做出一定的判断, 再将结果反馈发送到无线控制节点 21 或者无线控制节点 22 开启控制装置。当采集到的数据属于汇聚主机的设定报警上下限数值内, 汇聚主机发送关闭命令。据此模式可以构建无线传感器网络监测与模糊控制系统, 以提高葡萄温室栽培的产量, 有效的节约水资源。

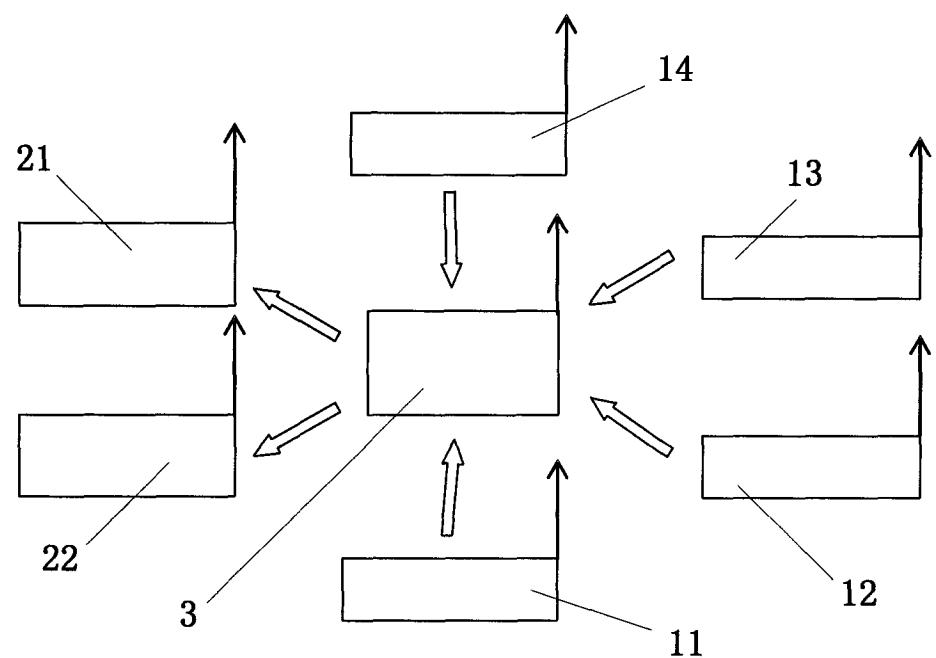


图 1

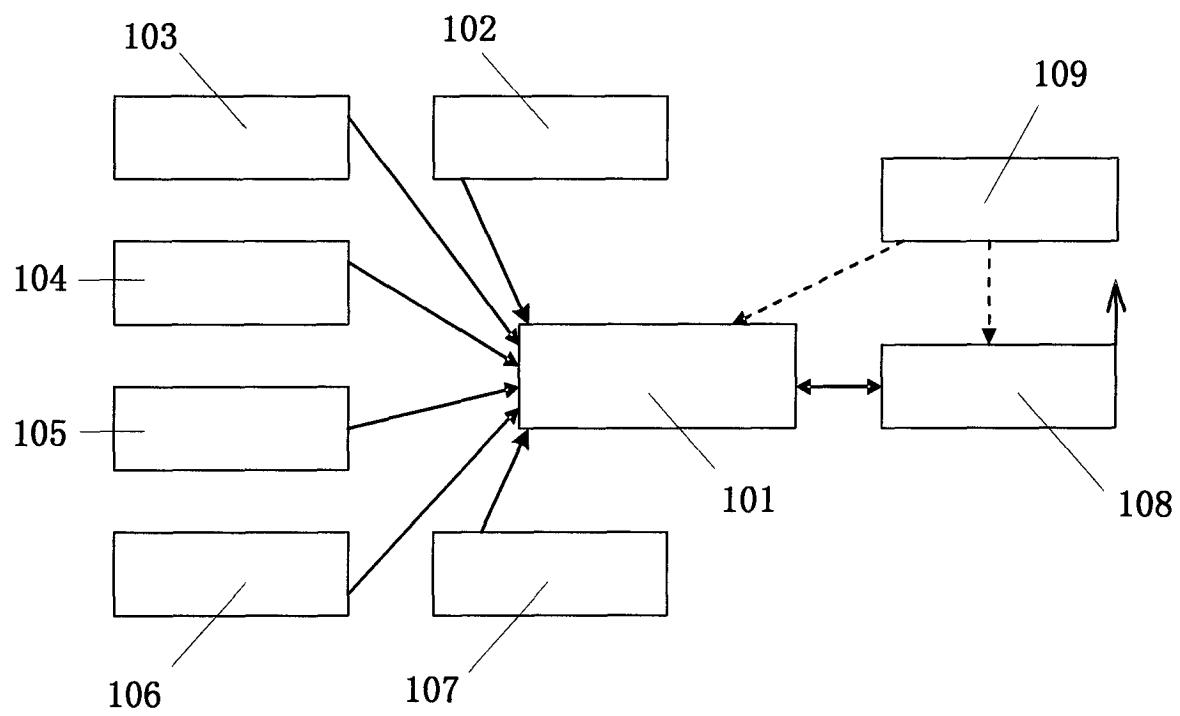


图 2

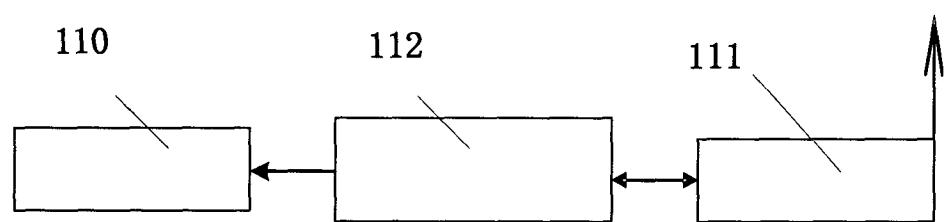


图 3

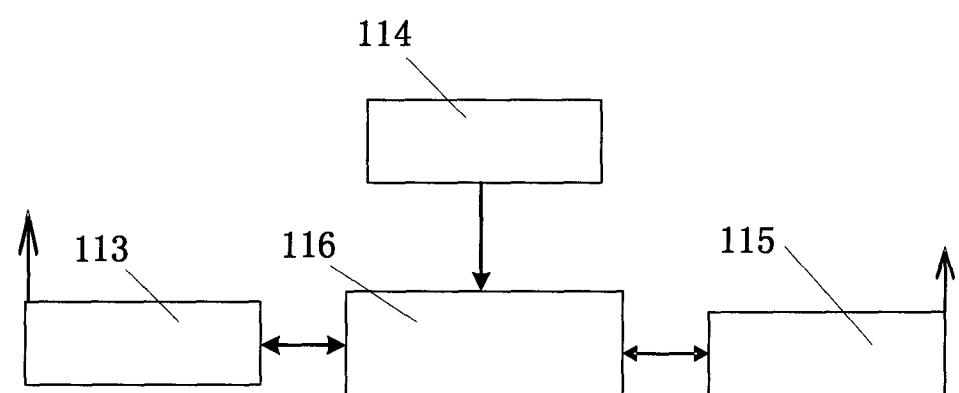


图 4