



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103703894 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310693195. 8

肥的方法研究. 《中国农学通报》. 2006, 第 22 卷 (第 7 期), 524-529.

(22) 申请日 2013. 12. 17

审查员 王东

(73) 专利权人 安徽农业大学

地址 230036 安徽省合肥市长江西路 130 号

(72) 发明人 张小龙 谢正春 曹成茂 汪伟 陈彬

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有 限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

A01C 7/00(2006. 01)

G01S 19/42(2010. 01)

G01S 19/52(2010. 01)

(56) 对比文件

US 5991694 A, 1999. 11. 23,

CN 101354321 A, 2009. 01. 28,

US 20030028321 A1, 2003. 02. 06,

US 20080105177 A1, 2008. 05. 08,

CN 102630407 A, 2012. 08. 15,

王强等. 基于 GIS 与 GPS 的中国农村精准施

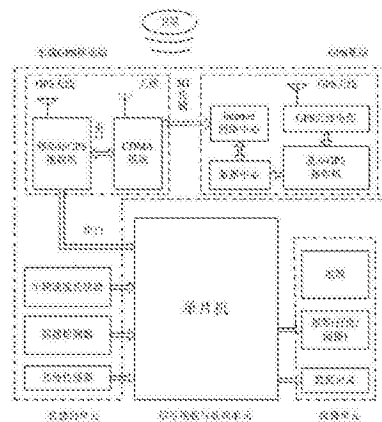
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于 GPS 的播种机漏播判定装置及其判定方法

(57) 摘要

本发明公开一种基于 GPS 的播种机漏播判定装置及其判定方法,其特征是:在播种机上设置有车轮速度传感器和漏播检测器;判定装置的组成包括:GPS 移动站、GPS 基准站、GPS 信号接收与处理单元和报警单元。本发明能够准确判定漏播情况,并记录漏播位置,精确性高,可操作性强。



1. 一种基于GPS的播种机漏播判定装置,所述播种机利用排种器进行播种,其特征是,在所述播种机上设置有车轮速度传感器和漏播检测器;所述判定装置的组成包括:GPS移动站、GPS基准站、GPS信号接收与处理单元和报警单元;

所述GPS基准站实时产生并发送载波相位差分改正数信息给所述GPS移动站,所述GPS移动站实时接收所述载波相位差分改正数信息,并输出所述GPS移动站在水平面方向的移动速度和位置信息给所述GPS信号接收与处理单元;并根据所述位置信息统计出实际播种株距;所述GPS移动站还用于将位置信息以GPGGA语句输出给所述GPS信号接收与处理单元,从而使所述GPS信号接收与处理单元获得播种机和漏播点处的经纬度信息,所述GPS信号接收与处理单元对经纬度信息进行高斯投影变换,得到播种机和漏播点处的实际坐标位置,并根据所述实际坐标位置统计播种机的实际行走路程和记录下漏播点处的实际坐标信息;

所述GPS信号接收与处理单元接收所述车轮速度传感器输出的参考速度以及接收所述移动速度和位置信息进行处理获得漏播报警信号和打滑报警信号给所述报警单元,并记录播种机的漏播位置和播种路径;

所述所述移动速度和位置信息进行处理获得漏播报警信号和打滑报警信号包括:若所述参考速度小于所述移动速度,则判定所述播种机打滑并产生打滑报警信号;当判定所述播种机无打滑时,若所述实际播种株距大于设定的理论株距,则判定播种机漏播并产生漏播报警信号;

所述报警单元接收所述漏播报警信号和打滑报警信号进行声光报警。

2. 一种基于根据权利要求1所述的GPS的播种机漏播判定装置的判定方法,其特征是按如下步骤进行:

步骤一:将GPS移动站安装在播种机车顶,实时获取播种机的移动速度和位置信息,并根据所述位置信息统计出实际播种株距;还将所述位置信息以GPGGA语句输出给GPS信号接收与处理单元,从而使所述GPS信号接收与处理单元获得播种机和漏播点处的经纬度信息,所述GPS信号接收与处理单元对经纬度信息进行高斯投影变换,得到播种机和漏播点处的实际坐标位置,并根据所述实际坐标位置统计播种机的实际行走路程和记录下漏播点处的实际坐标信息;

步骤二:所述GPS信号接收与处理单元根据所述车轮速度传感器所采集的参考速度与所述移动速度进行比较与判定,若所述参考速度等于所述移动速度,则判定所述播种机无打滑,执行步骤四;若所述参考速度小于所述移动速度,则判定所述播种机打滑并产生打滑报警信号,执行步骤三;

步骤三:所述GPS信号接收与处理单元发送所述打滑报警信号给报警单元进行声光报警;

步骤四:所述GPS信号接收与处理单元根据所述实际播种株距与设定的理论株距进行比较与判定,若所述实际播种株距等于所述理论株距,则判定播种机正常播种;若所述实际播种株距大于所述理论株距,则判定播种机漏播并产生漏播报警信号给所述报警单元进行声光报警,并记录播种机的漏播位置和播种路径。

## 一种基于GPS的播种机漏播判定装置及其判定方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于现代高科技在农业中的应用领域,更具体的说是涉及一种基于GPS的精密播种机漏播判定装置及其判定方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着精密播种技术的发展,精密播种机已成为现代播种技术的主要特征,成为播种的主要发展方向。然而,在播种作业中,种子流动过程中都是不确定的,仅凭人的视觉、听觉无法直接判断其作业质量。当播种机工作时发生种箱排空、输种管杂物堵塞、排种器故障和排种传动失灵等工艺性故障现象均会导致一行或数行下种管不能够正常播种,造成“断条”漏播现象,尤其是大型幅宽精播机,作业速度快播幅宽,一旦发生这种现象,会造成大面积漏播,导致农业的大幅减产,给农业生产造成很大损失。据有关部门的统计资料表明,我国年平均播漏种率为百分之一,每年漏播的土地面积接近于日本的总耕种面积,直接经济损失情况严重。然而,由于目前新技术不能较快地转化成生产力,系统工作可靠性不强,监控系统尚不成熟,制造成本偏高等一系列问题,带有监控系统的播种机还没有太多成功的机型。若完善的监控系统在生产实践中得到应用,将大大减少国家和人民的损失。

[0003] 鉴于此,实现对播种机的播种质量进行监测就显得尤为重要,在播种过程中一旦出现漏播,就及时通知驾驶员故障的位置性质,便于停车和检查,最大限度地避免了漏播现象的发生,大大提高了播种机的工作质量、播种质量和智能化水平。

[0004] 目前播种过程中漏播检测系统对于漏播的判定主要有两种方法:

[0005] 一、利用传感器(如红外光传感器、检测摄像头)捕捉播种导管中下落的种子,通过数量计数或频率波动进行漏播判定。该方法在不同排种器间断性漏播或是多排种器同时漏播时无法检测,而且,排种器涡轮眼初始位置不同也会影响漏播的精确确定。该方法不能记录漏播位置信息,给补漏带来困难。

[0006] 二、通过播种机驱动机构或是安装在车轮上的测距传感器获取播种机行走距离与排种量的比列关系来判定漏播。但是该方法中一旦出现驱动机构车轮打滑情况,则会造成行走距离的计算存在很大误差,直接影响到漏播监测的准确性。该方法同样无法记录漏播信息。

[0007] GPS(Global positional system)是一种卫星定位测量技术,在军事、交通、工程作业等领域已得到普遍应用。而目前尚未发现在播种机漏播检测系统中使用GPS技术。

### 发明内容

[0008] 本发明为避免上述现有方法所存在的不足之处,提供一种基于GPS的精密播种机漏播判定装置及其判定方法,能够准确判定漏播情况,并记录漏播位置,精确性高,可操作性强。

[0009] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0010] 本发明一种基于GPS的播种机漏播判定装置,所述播种机利用排种器进行播种,其

特点是,在所述播种机上设置有车轮速度传感器和漏播检测器;所述判定装置的组成包括:GPS移动站、GPS基准站、GPS信号接收与处理单元和报警单元;

[0011] 所述GPS基准站实时产生并发送载波相位差分改正数信息给所述GPS移动站,所述GPS移动站实时接收所述载波相位差分改正数信息,并输出所述GPS移动站在水平面方向的移动速度和位置信息给所述GPS信号接收与处理单元;

[0012] 所述GPS信号接收与处理单元接收所述车轮速度传感器输出的参考速度以及接收所述移动速度和位置信息进行处理获得漏播报警信号和打滑报警信号给所述报警单元,并记录播种机的漏播位置和播种路径;

[0013] 所述报警单元接收所述漏播报警信号和打滑报警信号进行声光报警。

[0014] 本发明一种利用基于GPS的播种机漏播判定装置的判定方法是按如下步骤进行:

[0015] 步骤一:将GPS移动站安装在播种机车顶,实时获取播种机的移动速度和位置信息,并根据所述位置信息统计出实际播种株距;

[0016] 步骤二:所述GPS信号接收与处理单元根据所述车轮速度传感器所采集的参考速度与所述移动速度进行比较与判定,若所述参考速度等于所述移动速度,则判定所述播种机无打滑,执行步骤四;若所述参考速度小于所述移动速度,则判定所述播种机打滑并产生打滑报警信号,执行步骤三;

[0017] 步骤三:所述GPS信号接收与处理单元发送所述打滑报警信号给报警单元进行声光报警;

[0018] 步骤四:所述GPS信号接收与处理单元根据所述实际播种株距与设定的理论株距进行比较与判定,若所述实际播种株距等于所述理论株距,则判定播种机正常播种;若所述实际播种株距大于所述理论株距,则判定播种机漏播并产生漏播报警信号给所述报警单元进行声光报警,并记录播种机的漏播位置和播种路径。

[0019] 与已有技术相比,本发明的有益效果体现在:

[0020] 1、本发明利用由GPS获取播种机的实际速度与由播种机驱动机构获取的理论速度作比较,判定出播种机的打滑情况并作出报警。

[0021] 2、本发明采用GPS测定出播种机实际行驶距离,避免了由于车轮打滑造成的测量误差影响。再与播种量作比值运算,获得实际测量株距。最后将实际测量株距与给定理论株距作比较,根据比较结果判定出播种机的漏播情况并报警,精确性高。

[0022] 3、本发明利用GPS记录下漏播点的经纬度信息,最后再获取漏播点的绝对位置信息,从而能有效克服现有技术中不能记录漏播位置信息的局限性,为后续的种子补漏工作提供信息。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明整体结构组成框图;

[0024] 图2为本发明漏播判定流程框图;

[0025] 图3为本发明中精密播种机播种示意图;

[0026] 图中标号:1、GPS移动站;2、排种器。

## 具体实施方式

[0027] 本实施例中,一种基于GPS的播种机漏播判定装置,播种机利用排种器进行播种,在播种机上设置有车轮速度传感器和漏播检测器;播种机漏播判定装置的组成包括:安装在播种机上的GPS移动站、GPS基准站、GPS信号接收与处理单元和报警单元;如图1所示,由GPS移动站、GPS基准站、车轮速度传感器、漏播检测器以及其他传感器构成传感器单元;GPS移动站和GPS基准站之间可以通过数传电台、GPRS或3G模块完成差分信息传输。本发明采用3G网络实时传输;采用3G传输方式具有传输距离远、抗干扰能力强的优势。

[0028] GPS基准站布置在实际工作地点附近实时产生并发送载波相位差分改正数信息给GPS移动站,GPS移动站实时接收载波相位差分改正数信息,并输出GPS移动站在水平面方向的移动速度和位置信息给GPS信号接收与处理单元;载波相位差分改正数信息是具有高精度精度的优点。具体实施中,GPS移动站选用美国Trimble SPS 852GPS接收机,RTK水平定位精度为8mm RMS,速度精度为0.1km/h RMS,定向精度为 $0.1^{\circ}$ ,最大更新频率为20Hz。GPS接收机将速度信息以GPVTG语句输出给GPS信号接收与处理单元,GPS信号接收与处理单元解析GPVTG获得播种机的实际行走速度。GPS接收机将位置信息以GPGGA语句输出给GPS信号接收与处理单元,从而使GPS信号接收与处理单元获得播种机和漏播点处的经纬度信息。GPS信号接收与处理单元对经纬度信息进行高斯投影变换,得到播种机和漏播点处的实际坐标位置,并据此统计播种机的实际行走路程和记录下漏播点处的实际坐标信息。

[0029] GPS信号接收与处理单元是基于微处理器的信号采集、分析和数据存储系统,微处理器可以采用是8位或16位单片机,用于接收漏播检测器输出是否正常播种的信号、车轮速度传感器输出的参考速度以及通过串口接收移动速度和位置信息进行处理获得漏播报警信号和打滑报警信号给报警单元,并记录播种机的漏播位置和播种路径;

[0030] 报警单元接收漏播报警信号和打滑报警信号进行声光报警。

[0031] 如图2所示,一种利用基于GPS的播种机漏播判定装置的判定方法是按如下步骤进行:

[0032] 步骤一:将GPS移动站1安装在播种机车顶,实时获取播种机的移动速度和位置信息,并根据位置信息统计出实际播种株距;如图3所示,实际播种株距 $S_1$ 为每个排种器2相邻两次正常排种时间内播种机行走的距离;GPS信号接收与处理单元可以根据漏播检测器输出的是否正常播种的信号判断播种机是否正常播种,在播种机正常播种的情况下,获得实际播种株距;在统计实际播种株距时,以每一理论株距 $S_0$ 的起始播种点开始清零,重新进行统计,获得播种机实际行播种株距,理论株距是指播种机在相邻两点播种时起始播种点与结束播种点之间的距离。

[0033] 步骤二:GPS信号接收与处理单元根据车轮速度传感器所采集的参考速度与移动速度进行比较与判定,若参考速度等于移动速度,则判定播种机无打滑,执行步骤四;若参考速度小于移动速度,则判定播种机打滑并产生打滑报警信号,执行步骤三;具体实施中,播种机的移走速度由步骤一的GPS移动站1实时获取,并输出GPVTG语句给GPS信号接收与处理单元进行解析获得。

[0034] 步骤三:GPS信号接收与处理单元发送打滑报警信号给报警单元进行声光报警;此时进行人工干预对播种机进行调整。具体实施中,如图2所示,由信号处理与接收单片机实现GPS数据接收、处理、记录,并由报警单元实现声光报警提醒驾驶员播种机出现打滑现象。

[0035] 步骤四:GPS信号接收与处理单元根据实际播种株距 $S_1$ 与设定的理论株距 $S_0$ 进行

比较与判定,若实际播种株距 $S_1$ 等于理论株距 $S_0$ ,则判定播种机正常播种;若实际播种株距 $S_1$ 大于理论株距 $S_0$ ,则判定播种机漏播并产生漏播报警信号给报警单元进行声光报警,并记录播种机的漏播位置和播种路径。具体实施中,每个排种器在每个播种点位置只播种一个种子。

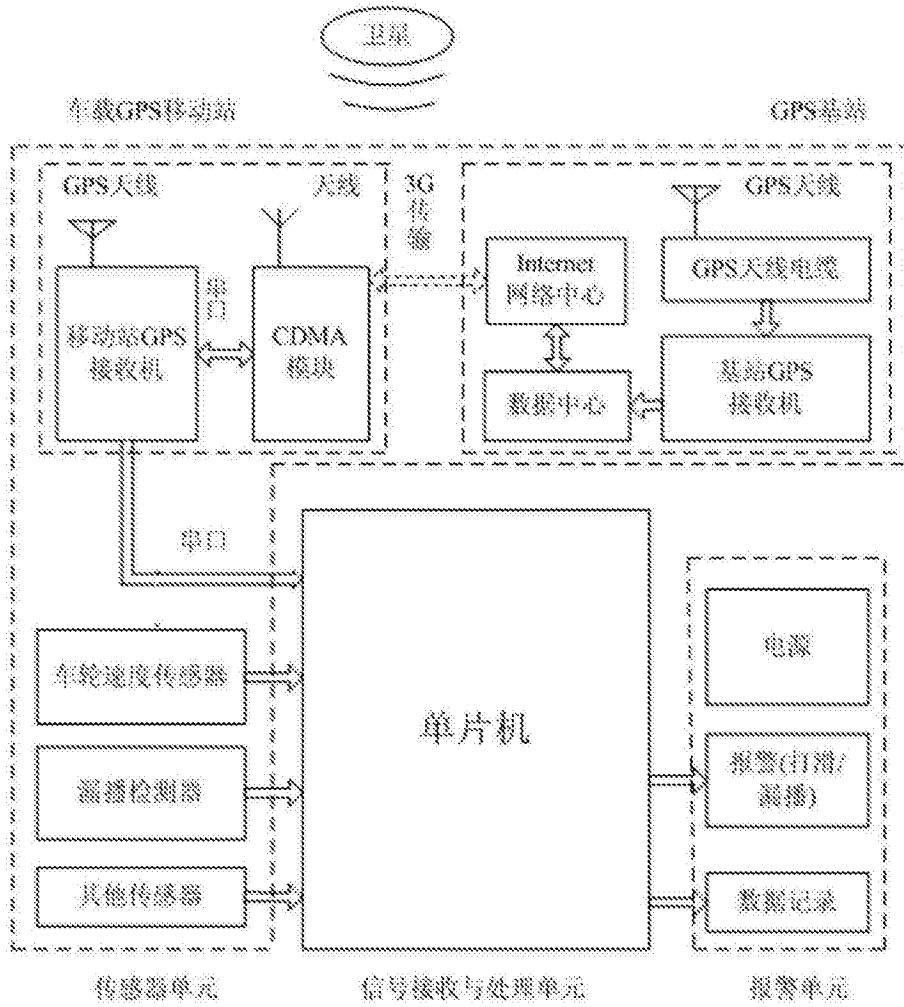


图1

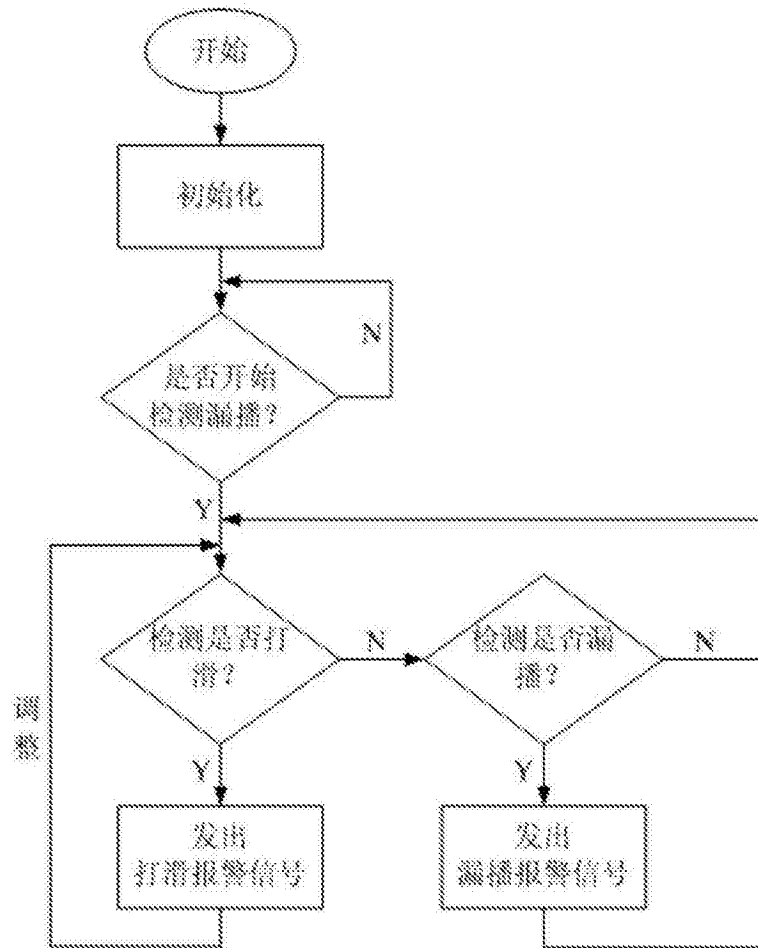


图2



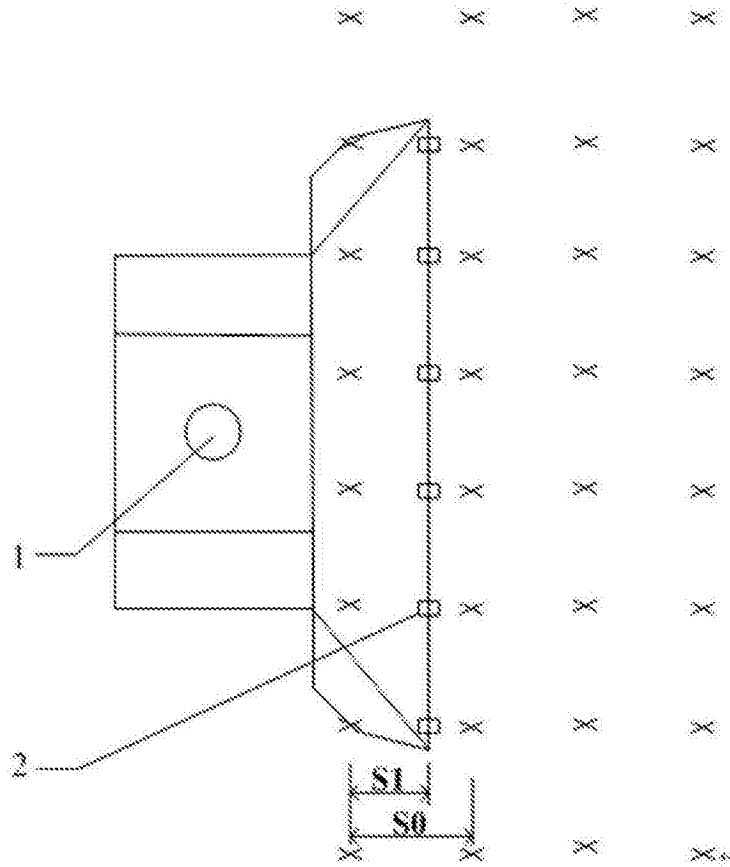


图3