



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02246301.1

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 2562886Y

[22] 申请日 2002.08.19 [21] 申请号 02246301.1

[73] 专利权人 北京农业信息技术研究中心  
地址 100089 北京市西郊板井北京市农林科学院内

[72] 设计人 王 秀 赵春江 孟志军 薛绪掌

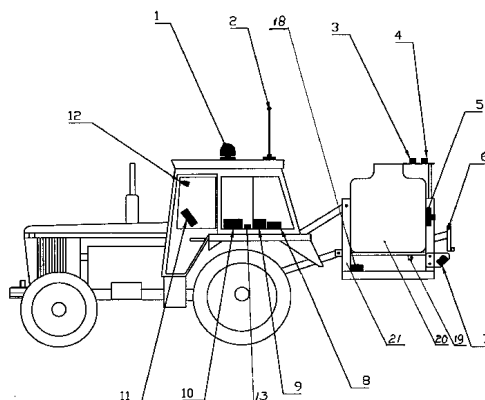
[74] 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司  
代理人 黄家俊

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 变量农药喷洒机

[57] 摘要

本实用新型属农业植保机械，它是挂在拖拉机后面由药箱、机架及一系列液压元件、隔膜泵，流动传感器，压力传感器、单向阀，压力调节阀和喷洒控制器，控制计算机，卫星流动站，接收天线组成，根据喷洒所处的田间位置，通过 GPS 卫星信号，传输给喷洒控制器通过电动压力调节阀和电动单向阀达到系统所要求的喷洒数量从而达到减少化学农药在植物保护中的使用数量，降低成本，减少农业环境污染。



1、一种变量农药喷洒机，通过三点悬挂机构与拖拉机连接，其特征是由药箱（20）固定在机架（21）上，隔膜泵（18）固定在机架前侧下部，拖拉机后动力输出轴与隔膜泵（18）通过万向连接轴连接在一起，药箱上侧后部固定有电动压力调节阀（3）、压力传感器（15）和电动单向阀（4），流量传感器（5）固定在药箱后侧中部，药箱后侧下部机架上有喷头固定架（6），下部有测速雷达（7），喷头固定架（6）的下面固定有喷杆及喷头（14），手动调节阀（16）、过滤网（17）固定在机架前侧横梁上，开关（19）在药箱的下部，药箱（20）通过开关（19）与隔膜泵（18）和手动调节阀（16）组成一个回路，回路出来的药液通过流量传感器（5）、压力调节阀（3）最后与电动单向阀（4）连接；GPS 卫星流动站（8）、连接盒（9）、蓄电池（13）、喷洒控制器（10）、控制计算机（11）放在拖拉机驾驶室内，导向光棒（12）放在驾驶室窗户上，GPS 接收天线（1）、无线电接收天线（2）放在驾驶室顶篷上，电动压力调节阀（3）和电动单向阀（4）的控制部分与喷洒控制器（10）相连接，流量传感器（5）、压力传感器（15）、测速雷达（7）也与喷洒控制器（10）相连，喷洒控制器用电缆与控制计算机（11）相连，GPS 接收天线（1）、无线电接收天线（2）、GPS 卫星流动器（8）、接线盒（9）、导向光棒（12）、蓄电池（13）直接与控制计算机连接。

2、根据权利要求 1 所述的变量农药喷洒机，其特征是喷杆及喷头由 5 段独立部份组成，每部分单独与电动单向阀连接，左右两段喷杆在运输状态时折起。

## 变量农药喷洒机

### 技术领域：

本实用新型属农业植保机械，特别涉及在喷射过程中控制排出量的装置。

### 背景技术：

化学农药喷洒是植物保护的有效手段，长期以来化学农药的喷洒多是依靠人工使用背负式喷雾器来完成喷洒工作。在农药的喷洒过程中多会发生人畜中毒的情况，近年来在很多经济发达的地方，或者是劳动力短缺的地方开始使用由拖拉机牵引的机动喷雾器进行农药喷洒。这些大型喷雾器在喷洒时都是实行均匀喷洒，在病虫草害发生严重，需要喷洒农药的地方都可以起到较好的防治效果，但在病虫草发生较轻或者没有病虫草害发生的地方仍是喷洒相同数量的化学农药。这样就造成了化学农药的极大浪费，对生态环境也造成了较大的危害。随着全球定位系统(GPS)技术的普及与推广，农业机械进行田间作业时，在GPS系统的帮助下能够准确实时地获得其所在的地理位置。农药喷洒机械在控制系统的控制作用下可根据事先生成的处方信息喷洒图实行按处方进行喷洒作业。在需要多喷洒农药的地方多喷洒农药，在需要少喷洒农药的地方减少农药的喷洒数量，在不需喷洒的地方停止农药的喷洒。国外已有的变量喷洒植保机械几乎无一例外地都是采用自走式的变量农药喷洒机，拖拉机通过牵引一个类似于拖拉机拖斗的喷药机进行农药喷洒，喷雾所需的压力泵由一个单独的汽油机

来驱动，若把这些机械引入我国推广使用成本极高，农民很少有人能够购买得起。而我国目前的现实情况是农民拥有的拖拉机数量比较多，农民使用拖拉机完成几乎所有的田间作业，因此研究与拖拉机相配套使用拖拉机后动力输出作为喷雾机械喷洒动力的变量喷雾器成为我国变量喷洒机械研究的重点。我国目前由拖拉机后悬挂的农药喷洒机械均不能在拖拉机行驶过程中自动实现变量喷洒。一般情况下是在机械下地作业之前先调整好喷洒量，喷洒量在整个作业过程中均不发生变化，理论上在地块中的每块土壤表面的喷洒数量均匀一致。本发明主要是针对这种情况来完成的。

## 发明内容

一种变量农药喷洒机，通过三点悬挂机构与拖拉机连接，其特征是由药箱（20）固定在机架（21）上，隔膜泵（18）固定在机架前侧下部，拖拉机后动力输出轴与隔膜泵（18）通过万向连接轴连接在一起，药箱上侧后部固定有电动压力调节阀（3）、压力传感器（15）和电动单向阀（4），流量传感器（5）固定在药箱后侧中部，药箱后侧下部机架上有喷头固定架（6）下部有测速雷达（7），喷头固定架（6）的下面固定有喷杆及喷头（14），手动调节阀（16）、过滤网（17）固定在机架前侧横梁上，开关（19）在药箱的下部，药箱（20）通过开关（19）与隔膜泵（18）和手动调节阀（16）组成一个回路，回路出来的药液通过流量传感器（5）、压力调节阀（3）最后与电动单向阀（4）连接；GPS 卫星流动站（8）、连接盒（9）、蓄电池（13）、喷洒控制器（10）、控制计算机（11）放在拖拉机驾驶室内，导向光棒（12）放在驾驶室窗户上，GPS 接收天线（1）、无线电接收天线（2）放在驾驶室顶篷上，电动压力调节阀（3）和电动单向阀（4）的控制部分

与喷洒控制器（10）相连接，流量传感器（5）、压力传感器（15）、测速雷达（7）也与喷洒控制器（10）相连，喷洒控制器用电缆与控制计算机（11）相连，GPS 接收天线（1）、无线电接收天线（2）、GPS 卫星流动器（8）、接线盒（9）、导向光棒（12）、蓄电池（13）直接与控制计算机连接。喷杆及喷头由 5 段独立部份组成，每部分单独与电动单向阀连接，左右两段喷杆在运输状态时折起。

该项发明的目的是解决生产过程中化学农药过量喷洒的问题，通过对化学农药实现变量喷洒从而减少化学农药在植物保护中的使用数量，减少农药对环境造成的污染。其工作原理是根据田间调查获得的信息，在实验室根据这些获得的信息生成对该土壤条件下所需喷洒化学农药的处方图，该处方图以 ESRI 公司 GIS 系统中 SHP 文件的形式通过 ATA 卡导入喷雾器控制系统的计算机内，计算机把这些文件中有关喷洒量的信息通过与 GPS 地理位置信息相互匹配，取得该位置处所需喷洒的农药量，通过数据交换器把当前位置处的喷洒数量值传输给喷洒系统的中央控制器，中央控制器通过结合综合处方图传来的喷洒量信息、喷雾器上使用的单个喷头喷洒量、喷洒液体的压力大小、以及喷洒机械前进的速度，自动地调整喷洒节流阀的开度大小和阀门的关闭与开启达到自动调整喷洒量的目的。喷洒机械田间的作业信息如拖拉机行走的轨迹、GPS 信号情况、作业的面积、药箱中所剩的药液量，以及田间实际的农药喷洒量都可以由驾驶室內的计算机记录下来。这些信息在喷洒完成后都可以记录下来，有待于今后的处理与分析。

国内外现在还没有该类型与 GPS 系统相连的拖拉机后悬挂式变量农药喷洒机，喷雾器的喷杆及喷头由 5 段独立的部分组成，每部分由单独的电动单向阀进行控制，喷洒量的控制也部分地由通过控制电磁单向阀开度的大小来调节；喷雾器的加压部分则通过拖拉机的后动力

输出轴驱动隔膜加压泵进行加压，加压后的喷洒液体通过一个手动调节阀进行减压，压力超过设定值时通过减压口把这些高压多余液体返回到药液桶中，这样既达到了泄荷的目的，同时又达到了把药桶中的药液充分搅拌的目的。

喷雾器固定喷头的喷杆可以根据所喷洒的药液及作物情况可以调节喷杆离地面的位置，达到最佳的喷洒效果。

#### 附图说明：

图 1 为拖拉机悬挂情况下部分控制部件在机械上及拖拉机上的位置情况。

图 2 为变量喷雾系统各个组成部件的连接示意图。

图 3 为图 1 的俯视图

图中各个图号代表的元件名称如下：

- 1、GPS 接收天线
- 2、无线电接收天线
- 3、电动压力调节阀
- 4、电磁单向阀
- 5、流量传感器
- 6、喷头固定架
- 7、测速雷达
- 8、GPS 卫星流动站
- 9、接线盒
- 10、喷洒控制器
- 11、控制计算机
- 12、导向光棒
- 13、蓄电池
- 14、喷杆及喷头
- 15、压力传感器
- 16、手动调节阀
- 17、过滤网
- 18、隔膜泵
- 19、开关
- 20、药箱

#### 具体实施方式

拖拉机的后动力输出轴驱动隔膜泵 18，隔膜泵 18 使来自药箱 20 的喷洒药液得到加压，加压的液体经过滤网 17 过滤除去喷洒液体中的杂物，加压后的药液经手动调节阀 16 减压后接近喷洒所需的压力。

经过前期减压的喷洒液体通过流量传感器 5 后把液体流量的信息传到喷洒控制器 10, 经过计量的喷洒药液经电动压力调节阀 3 进行第 2 次调压, 调压的范围则是依据喷洒控制器发出的控制信号。

拖拉机在田间行驶时, 通过无线接收天线 2 接收基站发出的无线电信号, 这一接收的无线电信号和拖拉机上的 GPS 卫星天线信号输入到 GPS 流动站 8 进行差分, 得到卫星差分信号, 该差分信号经接线盒 9 输入到拖拉机上的控制计算机内。控制计算机在喷洒开始前, 已经得到地块的喷洒处方图, 拖拉机在地块中行进的过程中根据 GPS 卫星信号, 把该位置处所需的喷洒量传输给喷洒控制器 10, 喷洒控制器 10 依据所使用的喷头喷量控制电动压力调节阀 3 和电动单向阀 4 达到系统所要求的喷洒数量。

喷药机通过三点悬挂机构与拖拉机相连, 拖拉机后动力输出轴与隔膜加压泵通万向轴器连接在一起。整个喷杆的高度可以根据喷洒作物的情况上下自由调整。喷药机喷杆由五段组成, 左右两段喷杆可以在运输状态时折起。

喷头的打开与关闭通过电磁单向阀控制, 该电磁控制阀的控制信号与控制器相连, 流量传感器和压力传感器与控制器相连把感应到喷洒液体的流量和压力号输入到控制器, 控制器通过电缆和驾驶室內的计算机相连, 根据计算机发出的喷洒液体量信息, 控制器控制电动压力调节阀的开度大小, 达到调节喷洒流量的目的。

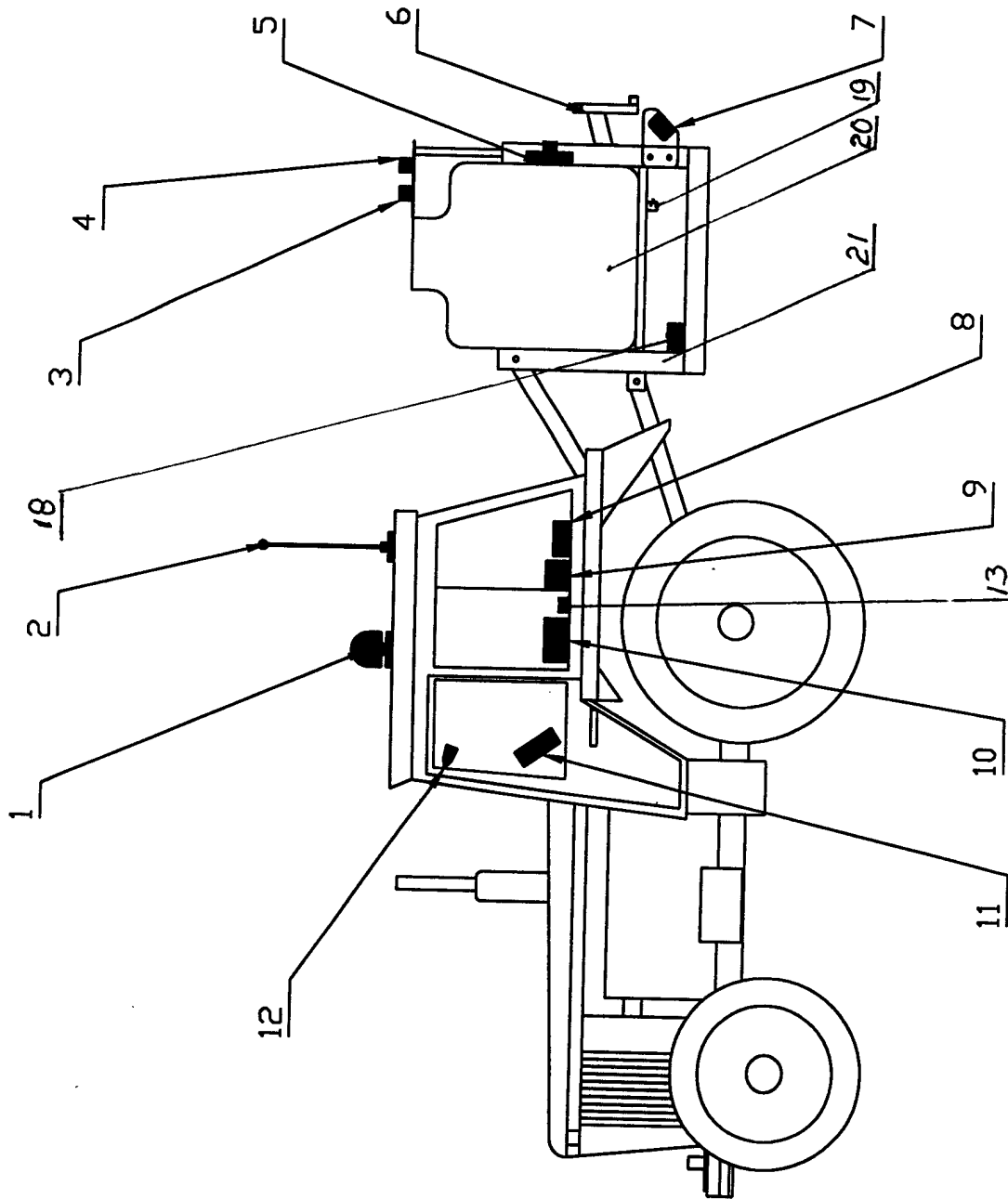


图 1



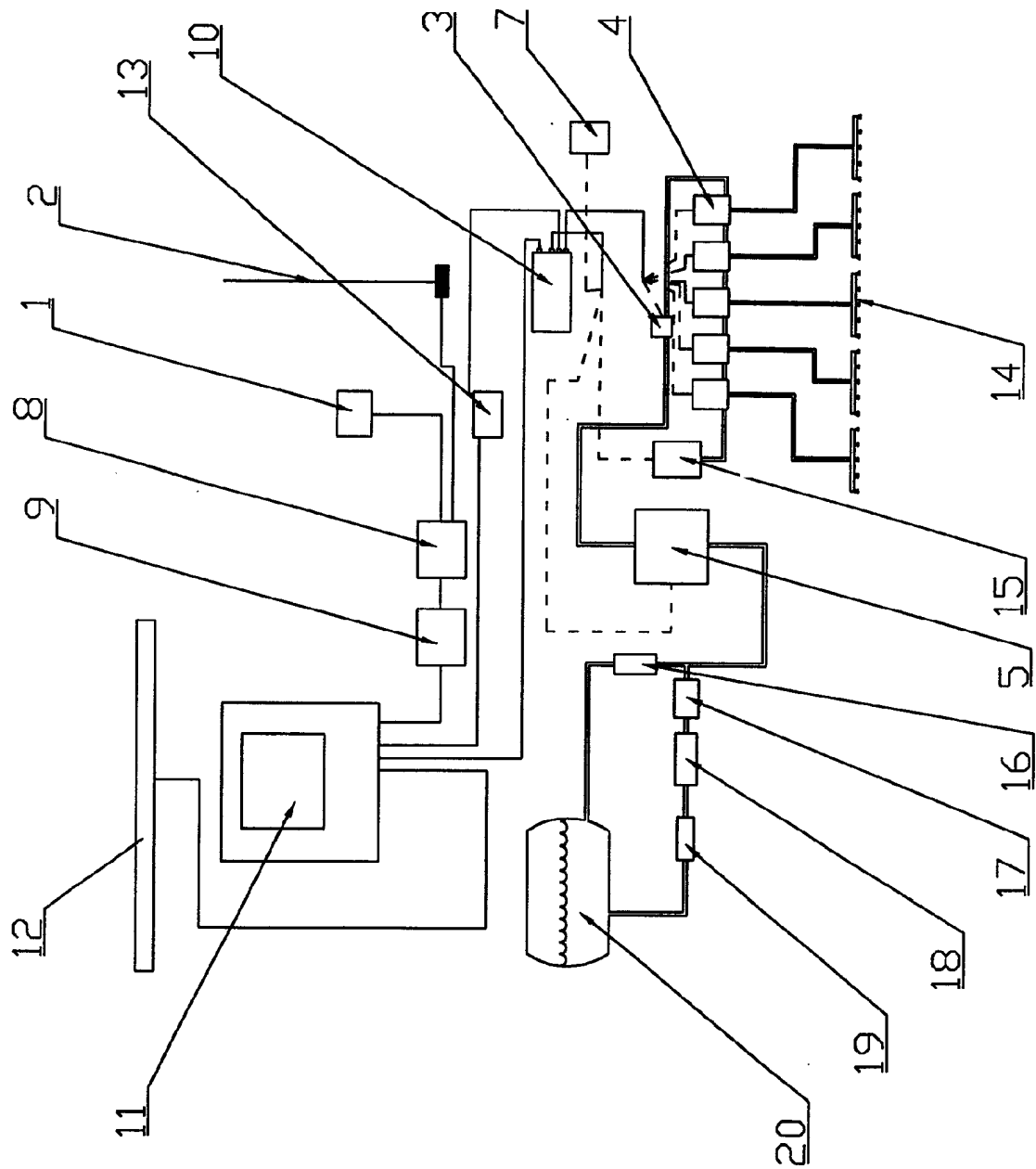


图 2

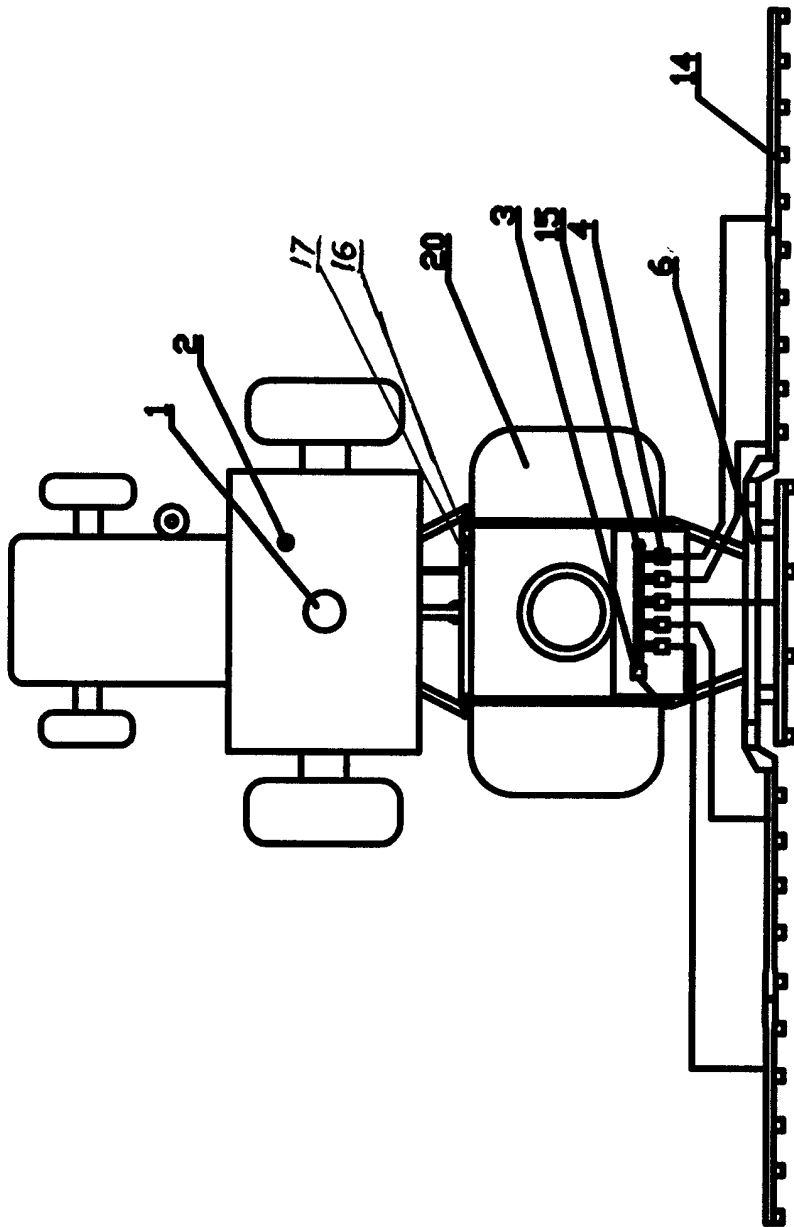


图 3