

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

A01M 7/00

B05B 11/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97122019.0

[43]公开日 1998年6月3日

[11] 公开号 CN 1183214A

[22]申请日 97.12.15

[71]申请人 祝长宇

地址 450052河南省郑州大学物理工程学院

共同申请人 丁式平 孙继东

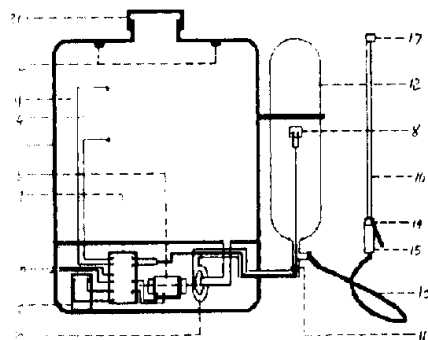
[72]发明人 祝长宇 丁式平 孙继东 马东玲

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 一种太阳能喷雾器

[57]摘要

本发明是一种太阳能喷雾器，它的基本结构包括壳体(1)、背负带(2)、太阳能电池(4)、蓄电池(3)、电动机(5)、电源开关(6)、控制电路(7)、水压传感器(8)、水箱(9)、水泵(10)、单向阀(11)、压力瓶(12)、输水管(13)、喷雾阀门(14)、手持柄(15)、喷杆(16)、喷头(17)几部分。太阳能电池不断给蓄电池充电，电动机以蓄电池为动力带动水泵工作来实现压力喷雾。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1、一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的组成元件包括壳体(1)、背负带(2)、太阳能电池(4)、蓄电池(3)、电动机(5)、电源开关(6)、控制电路(7)、水压传感器(8)、水箱(9)、水泵(10)、单向阀(11)、压力瓶(12)、输水管(13)、喷雾阀门(14)、手持柄(15)、喷杆(16)、喷头(17)几部分；壳体(1)分上下两个腔体，上部腔体为水箱(9)，电动机(5)、电源开关(6)、控制电路(7)、水泵(10)装入下部腔体内；太阳能电池(4)固定在壳体(1)的外表面上，它通过控制电路(7)与蓄电池(3)相连接，并不断给蓄电池充电；电动机(5)通过电源开关(6)和控制电路(7)接在蓄电池(3)上，它的转子与水泵(10)的叶轮固定在同一转轴上，电动机(5)驱动水泵(10)工作；水泵(10)通过单向阀(11)把水箱(9)内的水压入压力瓶(12)中；水压传感器(8)设置在压力瓶(12)内部，并通过导线与控制电路(7)相连接，水压传感器(8)和控制电路(7)的作用是使压力瓶(12)中的水压保持在一个特定范围内，当水压低于此范围的下限时，水压传感器(8)给出一控制信号，控制电路(7)使电动机(5)和水泵(10)开始工作，当水压高于此范围上限时电动机(5)和水泵(10)停止工作；压力瓶(12)直接与输水管(13)相连接，输水管(13)的另一端接有喷雾阀门(14)、手持柄(15)、喷杆(16)和喷头(17)；电动机(5)的功率比维持正常喷雾所需功率要大，水泵(10)工作时的供水速度大于喷头(17)喷雾速度，电动机(5)带动水泵(10)只需间歇工作所提供的水量就可维持正常喷雾，这样可提高效率、降低能耗。

2、根据权利要求1的一种太阳能喷雾器，其特征在于，压力瓶(12)的水压控制范围下限应大于0.7千克/平方厘米，上限应

小于1.5千克/平方厘米。

3、根据权利要求1或2的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的喷头(7)喷雾速度为0.1~1升/分。

4、根据权利要求1~3的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的水泵(10)所能提供的水压应大于水压控制范围上限；供水速度应为喷头(7)喷雾速度的2~20倍，其能量转化效率应大于10%；水泵(10)最好采用离心泵，也可以采用能满足上述要求的涡旋泵或柱塞泵。

5、根据权利要求1~4的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的电动机(5)的功率和转速应与水泵(10)相匹配；其能量转化效率应大于80%；并要求具有较大的启动转矩。

6、根据权利要求1~5的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的蓄电池(3)的输出电压和最大输出功率应和电动机(5)相匹配。

7、根据权利要求1~6的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的压力瓶(2)在压力控制范围内所能容纳的水量一般应大于半分钟的喷雾量，最好为一分钟左右的喷雾量。

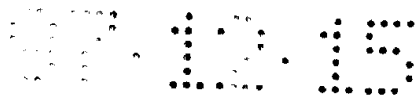
8、根据权利要求1~7的一种太阳能喷雾器，其特征在于，它的水压传感器(8)既可采用压敏元件直接测量压力，也可采用水位计间接反应压力；既可以利用水压传感器(8)给出一控制信号来控制水压上限，也可以采用时间延迟元件来控制水压上限，当水压低于控制下限时电动机(5)打开，利用时间延迟元件使电动机(5)工作一段时间(例如10秒)自动关闭。

9、根据权利要求1~8的一种太阳能喷雾器，其特征在于，

它的太阳能电池(4)的峰值功率应跟喷雾器正常喷雾所消耗的平均功率差不多，可以略小于喷雾器的平均功率，根据喷雾量不同，一般可选为1~10瓦；太阳能电池(4)的输出电压应略高于蓄电池(3)的电压，以便于给蓄电池(3)充电。

10、根据权利要求1~9的一种太阳能喷雾器，其特征在于，控制电路(7)还要求具有对蓄电池(3)进行过充电保护和过放电保护功能。

11、根据权利要求1~10的一种太阳能喷雾器，其特征在于，在此太阳能喷雾器上还可以设置一高压静电发生器(8)，它可产生1~4万伏的直流高压。高压静电发生器(8)的高压输出端一极通过拖地引线(20)接地，另一极用高压引线(9)引向喷头(17)，这样可使喷出的雾粒带有电荷，提高农药使用效率。



说 明 书

一种太阳能喷雾器

本发明涉及一种太阳能喷雾器，属于植保机械领域。

目前，中国农村使用的喷雾器按所用动力不同主要可分为手动喷雾器、机动喷雾器和蓄电池喷雾器几种。农民喷雾作业一般在野外进行，有充足阳光，因而太阳能作为喷雾器的动力非常合适。但由于目前喷雾器能耗过高，加上太阳能电池造价较贵，至今太阳能喷雾器未能走向实用。CN2159261Y给出一种太阳能农用自动喷雾器，CN2154124Y给出一种太阳能喷雾器。它们都是直接以太阳能电池作动力，采用离心圆盘进行雾化。这种方式只能获得很小的雾量，且定向效果差，因而难以走向实用。

本发明的目的是给出一种以太阳光作为能源，自身带有蓄电池，能量利用效率较高的加压式喷雾器。

本发明的设计思想是，喷雾器自身除带有太阳能电池，还带有一个蓄电池。平时，太阳能电池不断给蓄电池充电，使蓄电池一直处于充电饱和状态；喷雾时，一方面利用太阳能电池的能量，同时还可利用蓄电池储存的能量。这样可大大提高太阳能电池的利用效率，利用功率不大的太阳能电池就可较多的电能，而且还可以获得较大的电功率输出。实现太阳能喷雾器的另外一个关键是提高喷雾器的能量利用效率。本发明采用较大功率电动机和较大流量水泵，并采用压缩空气储能以及有效地自动控制水压装置，电动机只需间歇工作即可维持正常喷雾。

这一设计大大提高了能量利用效率，从而使太阳能喷雾器成为可能。

太阳能喷雾器的组成元件包括壳体、背负带、太阳能电池、蓄电池、电动机、电源开关、控制电路、水压传感器、水箱、水泵、单向阀、压力瓶、输水管、喷雾阀门、手持柄、喷杆、喷头几部分；壳体分上下两个腔体，上部腔体为水箱，电动机、电源开关、控制电路、水泵装入下部腔体内；太阳能电池固定在壳体的外表面上，它通过控制电路与蓄电池相连接，并不断给蓄电池充电；电动机通过电源开关和控制电路接在蓄电池上，它的转子与水泵的叶轮固定在同一转轴上，电动机驱动水泵工作；水泵通过单向阀把水箱内的水压入压力瓶中；水压传感器设置在压力瓶内部，并通过导线与控制电路相连接，水压传感器和控制电路的作用是使压力瓶中的水压保持在一个特定范围内，当水压低于此范围的下限时，水压传感器给出控制信号，控制电路使电动机和水泵开始工作，当水压高于此范围上限时电动机和水泵停止工作；压力瓶直接与输水管相连接，输水管的另一端接有喷雾阀门、手持柄、喷杆和喷头；电动机的功率比维持正常喷雾所需功率要大，水泵工作时的供水速度大于喷头喷雾速度，电动机带动水泵只需间歇工作所提供的水量就可维持正常喷雾，这样可提高效率、降低能耗。

在水泵所提供水压一定时，因密封带来的磨擦损耗及水粘滞力的损耗功率基本是一常数，采用较大功率电动机、较大流量水泵则有用功率所占比例较大，即效率较高。压力瓶及其水

压控制系统的设置，能使电动机及水泵对水施加的能量以压缩空气的内能形式储存起来，从而较大功率电动机和较大流量水泵只需间歇性工作就可满足正常喷雾的要求。这样就实现了整个喷雾器效率较高、能耗较低的目的。

要实现正常压力喷雾，水压最好不低于0.2千克/平方厘米，所以压力传感器及控制电路所控制的压力瓶内水压的下限应大于这一压力；又由于受电动机及水泵功率限制，压力瓶内水压的上限应小于1.5千克/平方厘米，最好为1.0千克/平方厘米左右。喷头喷雾速度可选为0.1~0.8升/分。

水泵选择应满足以下要求：水压大于压力瓶内水压控制上限，一般在1.0~1.5个大气压，供水量应为喷头喷雾量的2~20倍，而且水泵效率不能太低，一般应高于10%，最好不小于20%，满足此要求的水泵以离心泵最为合适，也可以采用满足上述要求的涡旋泵或柱塞泵。

对于电动机的选择要求与水泵配套。由于是间歇性工作，因此要求起动转矩较大。其转速和功率应能满足水泵压力和供水量的需要，功率一般为20~50瓦，转速一般为5000~10000转/分。同时还要求电动机具有较高的效率，其效率最好大于80%。

蓄电池的基本要求是最大输出功率应大于电动机的功率，其输出电压应和电动机相匹配，其容量应保证喷雾器可连续工作3个小时以上。

喷雾器所配置的太阳能电池功率应跟喷雾器的平均功率差

不多，可以略小于喷雾器的平均功率。根据喷雾量不同可以选择在1~10瓦。电池组的输出电压应略高于蓄电池的电压，以便给蓄电池充电。

压力容器是储能的关键。为了避免频繁开启，每一次开启泵水不能过少，这就要求压力瓶要具有较大容积，它的压力瓶在压力控制范围内所能容纳的水量最好不小于一分钟的喷雾量。对于背负式电动喷雾器，压力容器容量为1~3升。

压力传感器和控制电路可以控制压力瓶的水压以及水泵的工作状态。压力传感器既可采用压敏元件直接测量压力，也可采用水位计间接反应压力；既可以利用水压传感器给出一控制信号来控制水压上限，也可以采用时间延迟元件来控制水压上限，当水压低于控制下限时电动机打开，利用时间延迟元件使电动机工作一段时间（例如10秒）自动关闭。

控制电路还要求具有对蓄电池进行过充电保护和过放电保护功能。

在此太阳能喷雾器上，还可增加一套高压静电装置。高压静电发生器可产生1~4万伏的直流高压，其输出端一极接地，一极接喷头。由于喷头带有高压静电，而且水是导电的，这样整个水路都带有高压静电。所以要求壳体、水箱、水泵、压力瓶、输水管、喷雾阀门、手持柄、喷杆采用绝缘性能良好的塑料制成。

高压静电发生器的设置可使喷头和被喷洒的农作物之间产生一高压静电场。因喷头带电，喷头喷雾时，其雾粒必然带有

静电荷，带电雾粒在电场力的作用下加速飞向作物并被作物的叶面所吸附，这就减少了雾粒的飘逸、提高了农药的利用率；同时，高压电场还有利于药液的雾化，使雾粒较细且均匀，并使雾化所需的压力减小，因而可以进一步降低能耗。

图1为实施例1的电动喷雾器的结构图。

图2为实施例2的电动喷雾器的结构图。

图3为实施例1和2的控制电路图。

图4为实施例2的高压静电发生器的电路图。

下面结合具体实施例说明本发明电动喷雾器的构造、工作原理。

实施例1：

组成元件：壳体(1)、背负带(2)、太阳能电池(4)、蓄电池(3)、电动机(5)、电源开关(6)、控制电路(7)、压力传感器(8)、水箱(9)、加水盖(21)、水泵(10)、单向阀(11)、压力瓶(12)、输水管(13)、喷雾阀门(14)、手持柄(15)、喷杆(16)、喷头(17)。

连接方式：壳体(1)分上下两个腔体，上部为水箱(9)，蓄电池(3)、电动机(5)、电源开关(6)、控制电路(7)、水泵(10)装入下部腔体内。太阳能电池(4)固定在壳体(1)的外表面上，它通过控制电路(7)与蓄电池(3)相连接，并不断给蓄电池充电；电动机(5)的转子与水泵(10)的叶轮固定在同一转轴上，电动机(5)驱动水泵(10)工作，水泵(10)通过单向阀(11)把水箱(9)内的水压入压力瓶(12)中。压力传感器(8)设置在压力瓶(12)内部，并通过导线与控制电路(7)相连接。压力瓶(12)直接与输水管(13)相连接，输水管(13)的另一

端接有喷雾阀门(4)、手持柄(5)、喷杆(6)和喷头(7)。

元件参数：蓄电池(3)为12V、3Ah，太阳能电池(4)为5瓦、14V。水箱(9)的容积为10升。电动机(5)功率为30瓦，转速为8000转/分。水泵(10)采用离心泵，供水压力为1.0千克/平方厘米，供水速度为2升/分。压力瓶(2)的容积为2.4升。水压传感器(8)采用水位计，把它放置在压力瓶(2)内0.8升刻度线位置代表低水位，此水位对应的水压为0.5千克/平方厘米，这一压力作为水压控制的下限。控制电路(7)的结构如图3所示，它的主要元件是一个延迟时间为10秒的时间继电器，此继电器作为电动机的开关，它受控于水位计，当水位计露出水面时，继电器打开延迟10秒时间自动关闭。喷头(7)的喷雾量为0.3升/分。

操作程序及工作原理：首先给水箱(9)充满药液，打开电源开关(6)，电动机(5)带动水泵(10)把水箱(9)里的水通过单向阀(11)压入压力瓶(2)。当压力瓶的水位达到0.8升刻度线后，最多延迟10秒控制电路(7)使电动机(5)自动关闭，打开喷雾阀门(4)即可进行喷雾；当水位低于0.8升刻度线时，电动机(5)又在水位传感器(8)、控制电路(7)的控制下自动打开，工作10秒又自动关闭。这样电动机(5)每次启动工作10秒，把大约0.3升的水压入压力瓶(2)，水压的控制范围大约是0.5~0.8千克/平方厘米。若只有一个喷头，这0.3升的水可维持1分钟的喷雾，而这段时间电动机(5)处于关闭状态。喷雾器的平均功率为5瓦。

实施例2：

在实施例1的基础上增加一高压静电发生器(8)、一高压引

线(19)、—拖地引线(20)。高压静电发生器(8)的高压输出端一极通过拖地引线(20)接地,另一极用高压引线(19)引向喷头(17)。高压静电发生器(8)可产生2万伏的直流高压,电路图如图4所示。由于喷头(17)带有高压静电,而且水是导电的,这样整个水路都带有高压静电,所以要求壳体(1)、水箱(9)、水泵(10)、压力瓶(12)、输水管(13)、喷雾阀门(14)、手持柄(15)、喷杆(16)采用绝缘性能良好的塑料制成。在喷雾器喷雾时,高压静电发生器(8)开始工作并产生2万伏的直流高压,它一极接地,一极接喷头(17)。这样在喷头(17)和地面之间,更确切的说是喷头(17)和被喷洒的农作物之间就存在一2万伏高压。喷头(17)喷雾时,其雾粒必然带有静电荷,带电雾粒在电场力的作用下加速飞向作物并被作物的叶面所吸附,这就减少了雾粒的飘逸、提高了农药的利用率;同时,高压电场还有利于药液的雾化,使雾粒较细且使雾化所需的压力减小,因而可以进一步降低能耗。

说明书附图

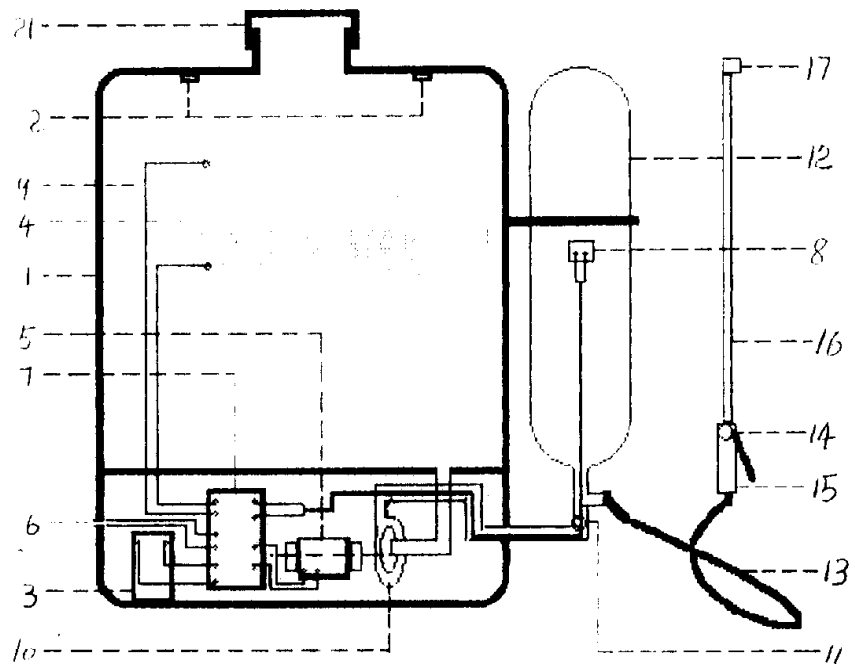


图-1

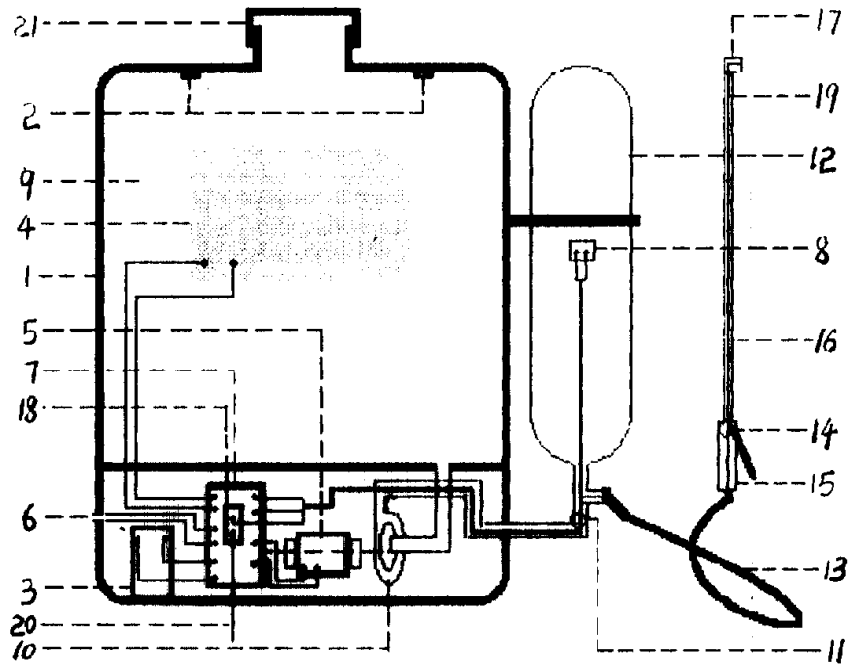


图-2

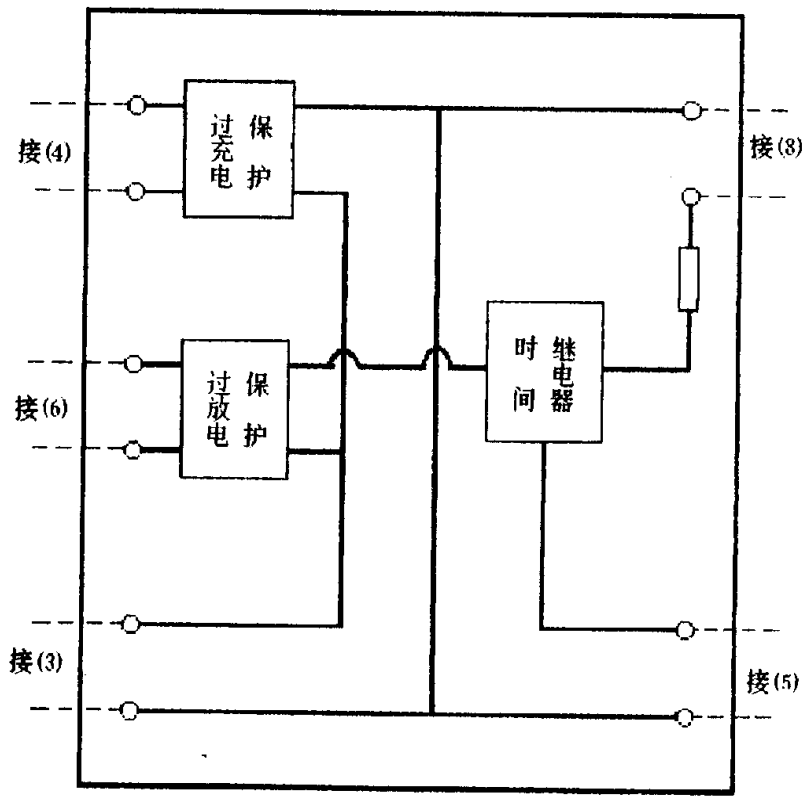


图-3

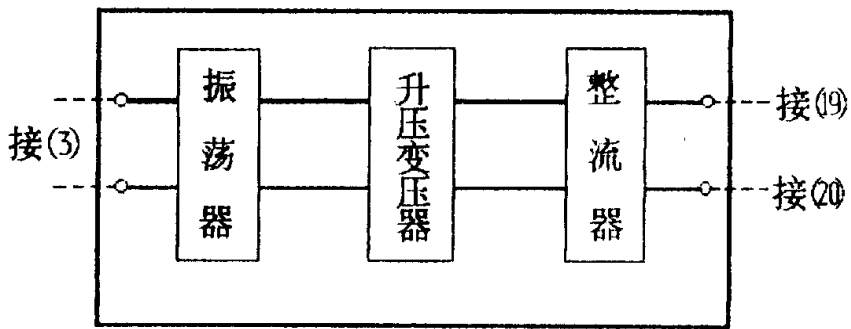


图-4