



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105409435 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201510440563. 7

(22) 申请日 2015. 07. 24

(71) 申请人 农业部南京农业机械化研究所
地址 210014 江苏省南京市柳营 100 号
申请人 连云港市元天农机研究所

(72) 发明人 卢建强 赵映 秦广明 肖宏儒
金月

(74) 专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊
普通合伙) 32245

代理人 闫彪

(51) Int. Cl.

A01D 45/00(2006. 01)

G05B 19/042(2006. 01)

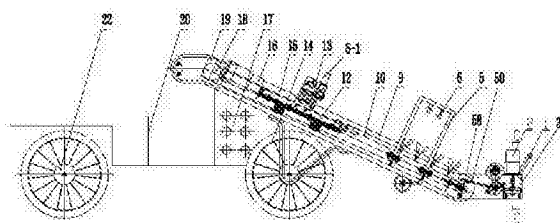
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动智能绿叶蔬菜收获机

(57) 摘要

本发明涉及一种电动智能绿叶蔬菜收获机,属于农业收获机械技术领域。该机车架支撑的上、下带辊环绕输送带,下带辊的前端装有前伸的切割机构,车架上固定安装的摄像头位于输送带的下段上方,车架还装有位于立架后上方的机器手总成;机器手总成的横向导轨横跨输送带且与横向电机驱动横向移动的翻转架构成移动副,翻转架上装有翻转电机驱动可绕平行于横向导轨水平轴翻转的簸箕状回收斗,横向导轨后侧装有横跨输送带的输出带;摄像头的信号输出端通过含智能单元的控制电路分别接升降电机、横向电机、翻转电机的受控端。本发明可将枯黄杂叶倾倒在输出带上输出,从而实现枯黄杂叶的自动剔除,提高作业效率,保证收获质量。



1. 一种电动智能绿叶蔬菜收获机,包括安置在行走轮上前低后高的车架(9),所述车架支撑的上、下带辊(18、58)环绕输送带(10),所述下带辊的前端装有前伸的切割机构(39);其特征在于:所述车架上固定有安装摄像头(6)的立架(5),所述摄像头位于输送带的下段上方,所述车架还装有位于立架后上方的机器人总成(13);所述机器人总成含有升降电机(5-1)驱动升降的横向导轨(5-2),所述横向导轨横跨输送带且与横向电机(5-3)驱动横向移动的翻转架(30)构成移动副,所述翻转架上装有翻转电机(29)驱动可绕平行于横向导轨水平轴翻转的簸箕状回收斗(25),所述横向导轨后侧装有横跨输送带的输出带(23);所述摄像头的信号输出端接含智能单元控制电路的信号输入端,所述控制电路的控制输出端分别接升降电机、横向电机、翻转电机的受控端。

2. 根据权利要求1所述的电动智能绿叶蔬菜收获机,其特征在于:所述切割机构通过抖土机构与输送带衔接,所述抖土机构含有作为动力源的振动电机,所述振动电机的水平输出轴具有角向错位的左、右偏心轮,所述左偏心轮与远端固连于摆轴的左摆杆的邻近端铰接,所述右偏心轮与远端固连于摆轴套的右摆杆的邻近端铰接,所述摆轴上轴向间隔分布有朝输送方向径向延伸的一组抖土杆,所述摆轴套活套在摆轴上,且轴向间隔分布有朝输送方向径向延伸的一组碎土杆,相邻碎土杆之间具有抖土杆穿孔,所述抖土杆和碎土杆交替间隔分布。

3. 根据权利要求1或2所述的电动智能绿叶蔬菜收获机,其特征在于:所述切割机构含有作为动力源的切割电机,所述切割电机通过朝下的输出轴与具有两角向错位上、下偏心轮的偏心轴传动连接,所述偏心轴的上、下偏心轮分别通过水平的上、下连杆分别与前端具有刀齿的上、下割刀的刀柄铰接,所述上、下割刀分别与对应的刀库构成水平方向的移动副。

4. 根据权利要求3所述的电动智能绿叶蔬菜收获机,其特征在于:所述控制电路包括单片机智能芯片与具有植物叶片图像识别功能的计算机通过串口通讯连接构成智能单元,所述单片机智能芯片的控制输出端通过步进电机接口和驱动电机接口分别接翻转电机、纵向电机、升降电机、横向电机的受控端。

5. 根据权利要求4所述的电动智能绿叶蔬菜收获机,其特征在于:所述机器人总成还含有与输送带输送方向一致的纵向导轨以及纵向电机驱动的纵向丝杆螺母机构,所述升降电机以及升降丝杆螺母机构位于与纵向导轨构成移动副的底座上。

6. 根据权利要求5所述的电动智能绿叶蔬菜收获机,其特征在于:所述切割机构的后端通过引导板与抖土机构衔接。

一种电动智能绿叶蔬菜收获机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蔬菜收获机,尤其是一种电动智能绿叶蔬菜收获机,属于农业收获机械技术领域。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,蔬菜的机械化收获已得到推广应用。此类收获机械的典型结构为申请号 201410281685.1、名称《一种蔬菜有序收获机》的中国专利申请所公开。该机包括安置在行走轮上前低后高的回环带式输送装置,所述输送装置的前端装有前伸的切割机构,该机由于切割机构可以快换,因此既可实现土上切割、收获无根蔬菜,也可实现土下切割、收获带根蔬菜,并且使其有序排列,比之前的公知技术有显著进步。然而,收获的蔬菜中难免参有枯黄杂叶,因此需要后期人工剔除。

发明内容

[0003] 本发明的要在于:针对上述存在的问题,提出一种可以在收获过程中识别枯黄杂叶后自动将其剔除的电动智能绿叶蔬菜收获机,从而提高作业效率和收获质量。

[0004] 为达到上述目的,申请人将现有图像识别、色彩分辨(参见申请号为 201010242703.7 名称为《一种植物叶片的图像识别方法》的中国专利文献等)以及机器手控制技术合理应用于蔬菜收获机,并在原有蔬菜收获机上创新了切实可行的执行机构,从而提出了本发明电动智能绿叶蔬菜收获机的基本技术方案:包括安置在行走轮上前低后高的车架(9),所述车架支撑的上、下带辊(18、58)环绕输送带(10),所述下带辊的前端装有前伸的切割机构(39);其特征在于:所述车架上固定有安装摄像头(6)的立架(5),所述摄像头位于输送带的下段上方,所述车架还装有位于立架后上方的机器手总成(13);所述机器手总成含有升降电机(5-1)驱动升降的横向导轨(5-2),所述横向导轨横跨输送带且与横向电机(5-3)驱动横向移动的翻转架(30)构成移动副,所述翻转架上装有翻转电机(29)驱动可绕平行于横向导轨水平轴翻转的簸箕状回收斗(25),所述横向导轨后侧装有横跨输送带的输出带(23);所述摄像头的信号输出端接含智能单元控制电路的信号输入端,所述控制电路的控制输出端分别接升降电机、横向电机、翻转电机的受控端。

[0005] 工作时,在收割后的蔬菜沿输送带由低至高输送过程中,摄像头摄取的蔬菜图像输入控制电路后,智能单元分辨出枯黄杂叶色彩并断定其位置后,输出相应的控制信号,通过横向电机和升降电机驱动机器手总成的回收斗开口横向移位对着枯黄杂叶后,降至输送带表面,带枯黄杂叶进入回收斗后,在翻转电机驱动下翻转约 180°,将枯黄杂叶倒至输出带上,随输出带输出到输送带的旁侧,从而实现枯黄杂叶的自动剔除,提高作业效率,保证收获质量。

附图说明

[0006] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

- [0007] 图 1 为本发明一个实施例的结构示意图。
- [0008] 图 2 为图 1 的俯视图。
- [0009] 图 3 为图 1 的 C-C 剖视图。
- [0010] 图 4 为图 2 的 A-A 剖视图。
- [0011] 图 5 为图 2 的 D-D 剖视图。
- [0012] 图 6 为图 1 实施例的控制电路图。

具体实施方式

[0013] 实施例一

本实施例的电动智能绿叶蔬菜收获机主要针对小青菜、菠菜、韭菜等收获的枯黄杂叶剔除,实现高品质的绿叶蔬菜收获。其基本结构如图 1 和图 2 所示,前低后高的车架 9 安置在前、后行走轮 14、24 上,车架 9 支撑的上、下带辊 18、58 环绕输送带 10,下带辊 58 的前端装有前伸的切割机构 39。切割机构 39 通过抖土机构 50 与输送带 10 衔接。切割机构 39 的前端装有安全护栏杆 1。

[0014] 切割机构 39 的具体结构参见图 3 和图 5,支撑在连接板架 40 上的切割电机 2 通过朝下的输出轴 41 与具有两角向错位 180° 上、下偏心轮的偏心轴 49 传动连接,该偏心轴的上、下偏心轮分别通过水平的上、下连杆 48、47 分别与前端具有刀齿紧贴在一起的上、下割刀 43、44 的刀柄铰接,上、下割刀 43、44 分别与对应的刀库构成水平方向的移动副,从而实质上分别形成了反向运动的上、下曲柄滑块机构。当切割电机旋转时,将由具有两偏心轮的偏心轮轴通过上、下曲柄滑块机构分别带动上、下割刀做类似剃刀的往复剪切运动,在整机前行过程中完成蔬菜的收割。

[0015] 切割机构 39 的后端通过引导板 60 与抖土机构 50 衔接。抖土机构 50 参见图 4 和图 5,振动电机 37 的水平输出轴具有角向错位 180° 的左、右偏心轮,其中左偏心轮与远端固连于摆轴 59 的左摆杆 55 的邻近端铰接,右偏心轮与远端固连于摆轴套 61 的右摆杆 55' 的邻近端铰接,摆轴 59 上轴向间隔分布有朝输送方向径向延伸的一组抖土杆 57,摆轴套 61 活套在摆轴 59 上,轴向间隔分布有朝输送方向径向延伸的一组碎土杆 57',且在相邻碎土杆之间具有抖土杆穿孔,因此构成由抖土杆 57 和碎土杆 57' 交替间隔分布的抖土机构。当振动电机运转时,将通过左、右偏心轮通过左、右摆杆构成的曲柄摇杆机构,带动抖土杆 57 和碎土杆 57' 反向上、下往复抖动,从而将蔬菜上带的土抖落,从而在提高蔬菜收获品相的同时,防止碎土对图像识别造成不必要的干扰,一举两得。

[0016] 车架 9 上固定有横跨在输送带 10 两侧用于安装摄像头 6 的立架 5。摄像头 6 位于输送带的下段上方。车架 9 还通过输送带 10 两侧的支撑座 12 装有位于立架 5 后上方的机器人总成 13。输送带 10 的上带辊 18 与电池 17 供电的传动电机 16 通过减速器 19 传动连接,其输出端的下方设有收集箱 20。

[0017] 机器人总成 13 含有升降电机 5-1 通过升降丝杆螺母机构驱动升降的横向导轨 5-2,横向导轨 5-2 横跨输送带 10 且与横向电机 5-3 通过横向丝杆螺母机构驱动横向移动(图中 Y 坐标指向)的翻转架 30 构成移动副。翻转架 30 的外伸端上装有翻转电机 29 驱动可绕平行于横向导轨 5-2 的水平轴翻转的簸箕状回收斗 25。横向导轨 5-2 后侧装有横跨在输送带 10 至上的回环输出带 23。该输出带的输出端下方安放收集黄叶箱 24。回收斗 25

具有图 2 中实线所示开口朝前的盛接位置,以及绕水平轴翻转约 180° 后,如图 2 中点划线所示朝后翻转的倾倒位置。由此,回收斗 25 具有高度方向(Z 向)、横向(Y 向)移位,并绕水平轴翻转的多维自由度,从而按需完成受控移位盛接蔬菜后将其翻转倾倒到输出带 23 上的机器手动作。为了与蔬菜的快速输送匹配,机器手总成 13 与输送带 10 输送方向一致的纵向导轨以及纵向电机 4 驱动的纵向丝杆螺母机构,升降电机 5-1 以及升降丝杆螺母机构位于与纵向导轨构成移动副的底座上,因此使机器手总成 13 的回收斗 25 还具有受控纵向(图中 X 坐标指向)移位的自由度,可以在工作时更灵活可靠地移动到所需位置。

[0018] 摄像头 6 的信号输出端所接控制电路位于控制箱 34 中,基本构成如图 6 所示,含有单片机智能芯片 D-3、时钟电路 D-1、复位电路 D-9、稳压电路 D-11、串口通讯电路 D-10 以及步进电机接口 D-5、驱动电机接口 D-8、限位开关接口 D-6 组成。其中,单片机智能芯片 D-3 (MAX232) 与具有植物叶片图像识别功能的计算机通过串口通讯连接构成智能单元,其信号输入端接收摄像头 6 的图像信号后通过电平转换成的可识别信号。单片机智能芯片 D-3 的控制输出端通过步进电机接口 D-5 和驱动电机接口 D-8 分别接翻转电机、纵向电机、升降电机、横向电机的受控端,从而按需控制步相应的电机驱动执行机构完成黄叶的剔出动作。该控制电路中的稳压电路 D-11 用于将由外部电源接口 D-7 输入的 24V 电压降低至 5V 经稳压电路 D-11 后给单片机智能芯片 D-3 等其它电路部分供电,时钟电路 D-1 用于给提供时钟基石,确保后续串口通讯、脉冲输出等工作模块正常工作。

[0019] 工作时,切割电机驱动切割机构对叶菜进行地毯式切割,收获的叶菜经抖土机构去土后传至输送带,经过摄像头时,其图像信号传送至控制箱的控制电路,识别黄叶后,控制电路根据黄叶位置将电机脉冲信号传送至机器手总成的各驱动电机,使回收斗按需在 X、Y、Z 方向位移对准黄叶;当黄叶进入回收斗后,翻转电机回收斗向后旋转 180° ,将黄叶倾倒在输出带上输出剔出。绿叶蔬菜则经输送带丢落至终端的收集箱。

[0020] 试验证明,本实施例与现有技术相比,具有以下显著优点:

1. 能可靠自动将识别出的黄杂叶剔出,从而实现高品质的蔬菜收获;
 2. 省去收获后人工对菜叶黄叶分级,显著降低劳动强度;
 3. 适应性强,能解决绿叶蔬菜共性收获问题,可应用于诸如小青菜、菠菜、韭菜等叶菜的收获;
 4. 220V 通用接口及可充电的纯电动动力源,工作可靠,无污染;
 5. 结构轻便,符合轻简化作业标准,适合温室大棚作业;
- 单片机和计算机构成的图像处理智能单元识别功能强大,配置方便,工作可靠。

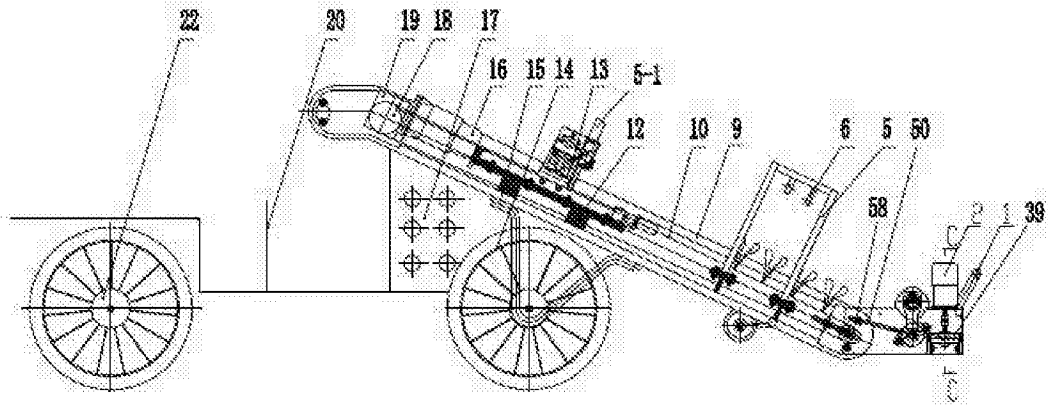


图 1

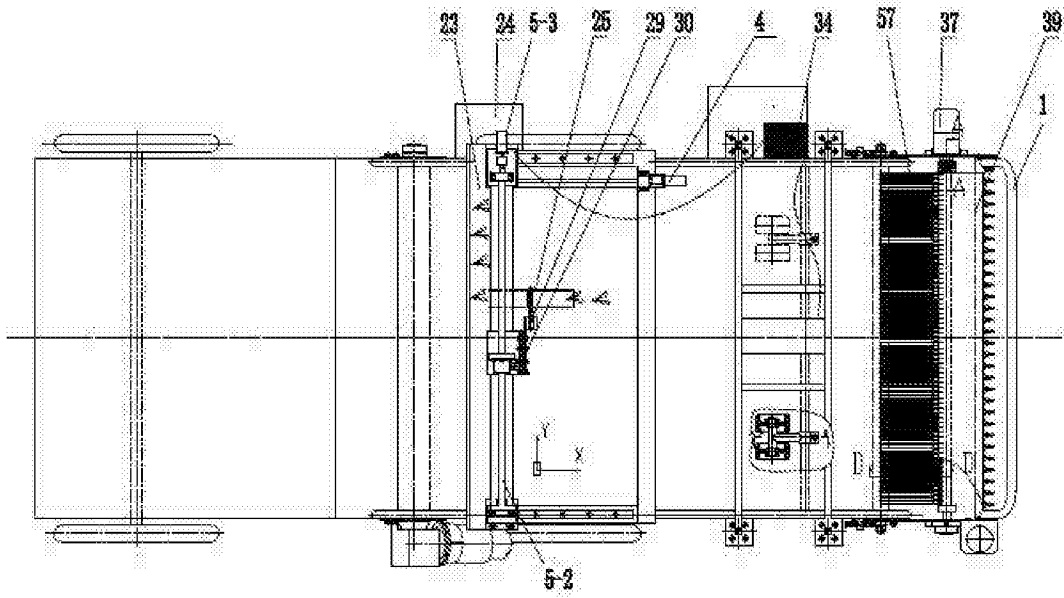


图 2

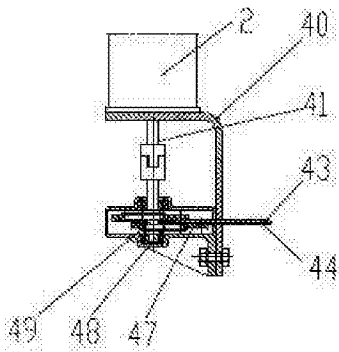


图 3

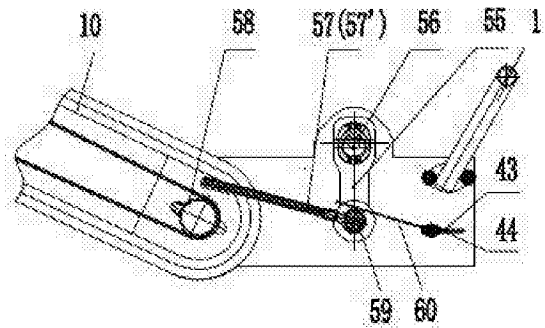


图 4

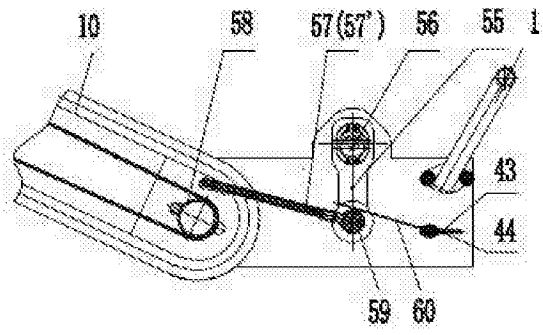


图 5

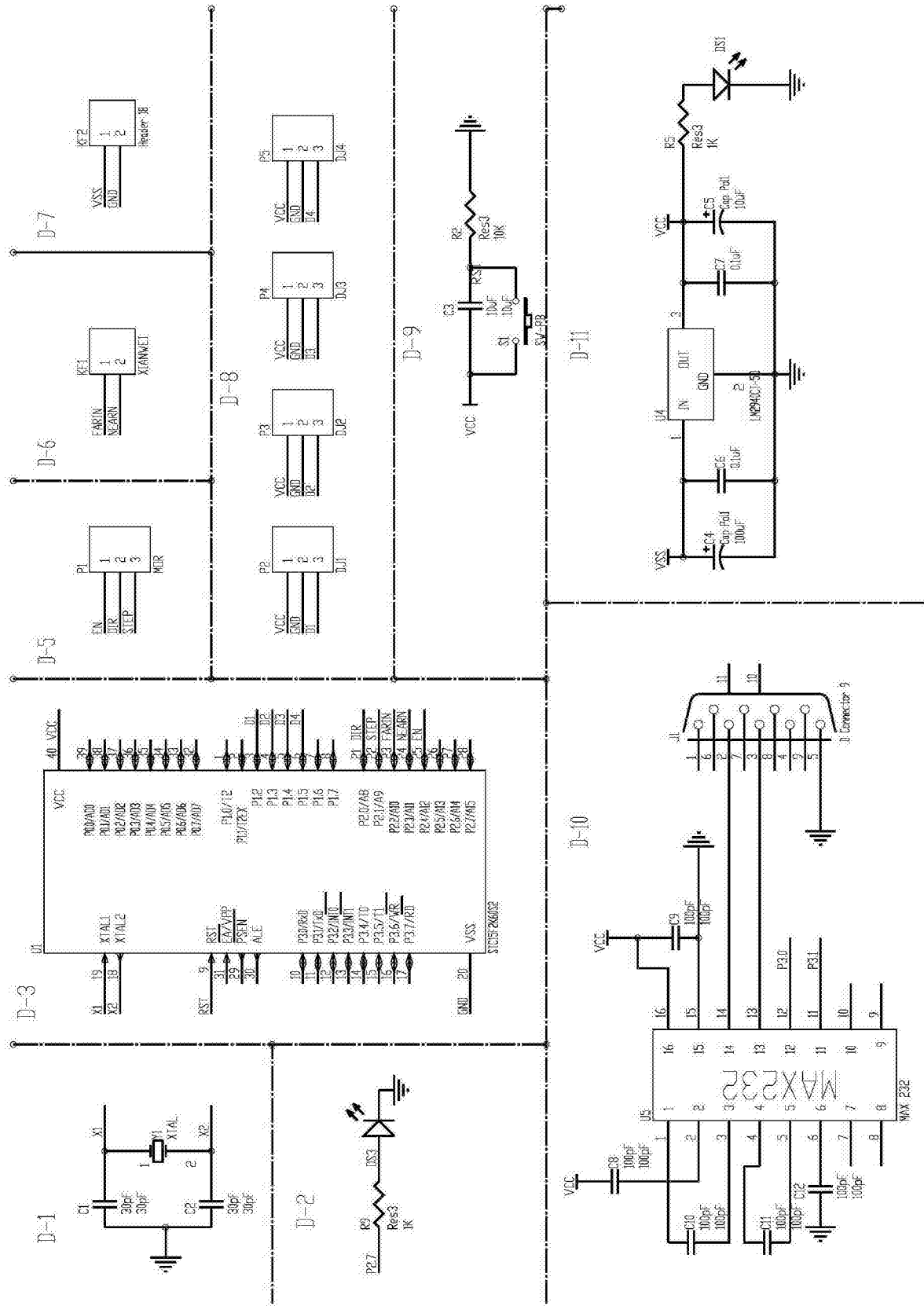


图 6