



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104285588 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410494570. 0

(22) 申请日 2014. 09. 25

(71) 申请人 甘肃农业大学

地址 730000 甘肃省兰州市安宁区营门村 1 号

(72) 发明人 万芳新 黄晓鹏 贺志洋 同长虹

(74) 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理有限公司 11249

代理人 刘洪京

(51) Int. Cl.

A01D 46/00 (2006. 01)

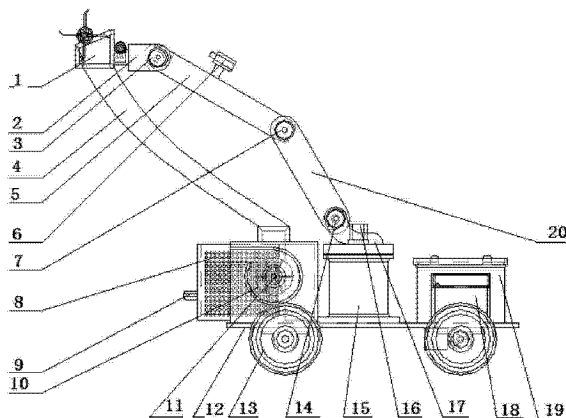
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于机器视觉的花椒采摘机器人

(57) 摘要

本发明公开一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,包括行走机构、视觉识别定位装置、采摘装置、收集装置、控制装置,所述行走机构由四个车轮、底盘、两个蜗轮减速电机、轴承座构成,蜗蜗轮减速电机通过电机座固定于底盘下面,其动力输出轴通过联轴器、轴承与后轮连接,通过轴承座固定在底盘上;所述底盘中部固定有 5 自由度机械臂构成的采摘装置,所述采摘装置的小臂上固定有视觉识别定位装置,所述底盘前端固定把手,所述底盘前侧固定有收集装置,所述底盘后端固定有控制装置。本发明能够对花椒果实进行自动识别定位,采摘收集。具有生产效率高,自动化程度高,人力劳动减少的特点。



1. 一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,包括行走机构、视觉识别定位装置、采摘装置、收集装置、控制装置,其特征在于:所述行走机构由四个车轮、底盘、两个蜗轮减速电机、轴承座构成,蜗蜗轮减速电机通过电机座固定于底盘下面,其动力输出轴通过联轴器、轴承与后轮连接,通过轴承座固定在底盘上;所述底盘中部固定有5自由度机械臂构成的采摘装置,所述采摘装置的小臂上固定有视觉识别定位装置,所述底盘前端固定把手,所述底盘前侧固定有收集装置,所述底盘后端固定有控制装置。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,其特征在于,所述5自由度机械臂由支柱、大臂、小臂、腕部关节和相对应的伺服驱动电机组成,支柱下端与底盘通过螺栓固定,支柱上安装有伺服电机四,伺服电机四通过谐波齿轮减速安装有支座连接,支座通过谐波减速齿轮与大臂连接,连接处装有伺服电机一;大臂与小臂活动连接,关节处装有伺服电机二,小臂和腕部关节连接,关节处安装有伺服电机三,腕部关节上装有针对花椒果实的末端执行器。

3. 根据权利要求2所述的一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,其特征在于,所述末端执行器由定梳齿、动梳齿、皮带、皮带轮一、皮带轮二、直流电机和机架构成,机架侧端焊接有安装接头,动梳齿通过轴承、轴承座安装在在机架上,在动梳齿轴的一端固定有皮带轮一,机架的侧面安装有直流电机,直流电机动力输出轴安装有皮带轮二,与动梳齿轴上的皮带轮一通过皮带连接,定梳齿固定在机架上。

4. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,其特征在于,所述视觉识别定位装置由双相机和图像识别定位模块组成,双CCD相机安装小臂上,图像识别定位模块安装在电子控制箱内;双CCD相机获取图像后传输给图像识别定位模块,图像识别定位模块对图像进行滤除背景、腐蚀、膨胀、左右图像标定、定位、建立空间坐标模型处理,把花椒果实串的空间坐标传送给控制装置。

5. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,其特征在于,所述收集装置由风机、风机电机、输送管道、收集箱构成,输送管道一端与末端执行器相连,另一端与收集箱固定,所述收集箱为内层和外壳构成的抽拉式结构,所述收集箱内层近风机侧为网状结构,在收集箱侧端安装风机。

6. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,其特征在于,所述控制装置由电子控制器箱和蓄电池构成,电子控制器箱包括安装在电子控制器箱内的图像识别定位模块和电机驱动模块,图像识别定位模块采集CCD相机传输来的图像,进行处理,识别出图像中的花椒果实,再对其位置坐标计算,将计算出果实的坐标传输到电机驱动模块;电机驱动模块驱动各伺服电机转动。

## 一种基于机器视觉的花椒采摘机器人

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业机械领域,尤其涉及到基于机器视觉的花椒采摘机器人。

### 背景技术

[0002] 花椒是我国广泛种植的一种经济作物。目前收获主要靠人工手摘和借助云梯、采果刀等简单工具辅助采收。林果采收机械的研究在我国仍处于起步阶段,未见成熟先进的实用机具报道。现有技术中采用的收获方式,虽对花椒能较好的提高收获效率,但是所需人工劳动力仍然巨大。多数采摘机械中,还缺乏收集工艺。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在克服现有技术的缺陷,提供一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,能够实现对花椒果实的自动识别、采摘,自动化程度高,并对果实初步杂质分离,人力劳动减少,提高生产效率。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下的技术方案:

一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,包括行走机构、视觉识别定位装置、采摘装置、收集装置、控制装置,所述行走机构由四个车轮、底盘、两个蜗轮减速电机、轴承座构成,蜗轮减速电机通过电机座固定于底盘下面,其动力输出轴通过联轴器、轴承与后轮连接,通过轴承座固定在底盘上;所述底盘中部固定有5自由度机械臂构成的采摘装置,所述采摘装置的小臂上固定有视觉识别定位装置,所述底盘前端固定把手,所述底盘前侧固定有收集装置,所述底盘后端固定有控制装置。

[0005] 进一步地,所述5自由度机械臂由支柱、大臂、小臂、腕部关节和相对应的伺服驱动电机组成,支柱下端与底盘通过螺栓固定,支柱上安装有伺服电机四,伺服电机四通过谐波齿轮减速安装有支座连接,支座通过谐波减速齿轮与大臂连接,连接处装有伺服电机一;大臂与小臂活动连接,关节处装有伺服电机二,小臂和腕部关节连接,关节处安装有伺服电机三,腕部关节上装有针对花椒果实的末端执行器。

[0006] 进一步地,所述末端执行器由定梳齿、动梳齿、皮带、皮带轮一、皮带轮二、直流电机和机架构成,机架侧端焊接有安装接头,动梳齿通过轴承、轴承座安装在在机架上,在动梳齿轴的一端固定有皮带轮一,机架的侧面安装有直流电机,直流电机动力输出轴安装有皮带轮二,与动梳齿轴上的皮带轮一通过皮带连接,定梳齿固定在机架上。

[0007] 进一步地,所述视觉识别定位装置由双相机和图像识别定位模块组成,双CCD相机安装小臂上,图像识别定位模块安装在电子控制箱内。双CCD相机获取图像后传输给图像识别定位模块,图像识别定位模块对图像进行滤除背景、腐蚀、膨胀、左右图像标定、定位、建立空间坐标模型处理,把花椒果实串的空间坐标传送给控制装置。

[0008] 进一步地,所述收集装置由风机、风机电机、输送管道、收集箱构成,输送管道一端与末端执行器相连,另一端与收集箱固定,所述收集箱为内层和外壳构成的抽拉式结构,所述收集箱内层近风机侧为网状结构,在收集箱侧端安装风机。

[0009] 进一步地,所述控制装置由电子控制器箱和蓄电池构成,电子控制器箱包括安装在电子控制器箱内的图像识别定位模块和电机驱动模块,图像识别定位模块采集 CCD 相机传输来的图像,进行处理,识别出图像中的花椒果实,再对其位置坐标计算,将计算出果实的坐标传输到电机驱动模块;电机驱动模块驱动各伺服电机转动。从而使机械臂动作,并带动末端执行器运动到花椒果实位置进行采摘。

[0010] 与现有技术相比较,本发明具有如下的有益效果:

本发明基于机器视觉的花椒采摘机器人,能够对花椒果实进行自动识别定位,采摘收集。与现有的采摘收获方式相比效率高,同时自动化程度也大大提高,极大的减少人力的劳动。

## 附图说明

[0011] 图 1 为本发明基于机器视觉的花椒采摘机器人的主视图。

[0012] 图 2 为本发明基于机器视觉的花椒采摘机器人的左视图。

[0013] 图 3 为本发明基于机器视觉的花椒采摘机器人的俯视结构示意图。

[0014] 图 4 为本发明基于机器视觉的花椒采摘机器人的仰视结构示意图。

[0015] 图 5 为本发明所述末端执行器的示意图。

[0016] 图 6 为本发明所述控制装置的示意图。

[0017] 图中标记:1. 末端执行器,2. 腕部关节,3. 伺服电机三,4. 输送管道,5. 小臂,6. 双相机,7 伺服电机二,8. 收集箱,9. 把手,10. 风机,11. 风机电机,12. 底盘,13. 车轮,14. 伺服电机一,15. 支柱,16. 伺服电机四,17. 支座,18. 电子控制箱,19. 蓄电池,20. 大臂,21. 蜗轮减速电机,22. 轴承座,23. 动梳齿,24. 皮带,25 直流电机,26. 皮带轮一,27. 安装接头,28. 机架,29. 定梳齿,30 皮带轮二,31,识别定位模块,32 电机驱动模块。

## 具体实施方式

[0018] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 如图 1-6 所示,一种基于机器视觉的花椒采摘机器人,包括行走机构、视觉识别定位装置、采摘装置、收集装置、控制装置,所述行走机构由四个车轮 13、底盘 12、两个蜗轮减速电机 21、轴承座 22 构成,蜗蜗轮减速电机 21 通过电机座固定于底盘 12 下面,其动力输出轴通过联轴器、轴承与后轮连接,通过轴承座 22 固定在底盘上。前轮轴通过轴承、轴承座 22 固定于底盘 12 下面,其前轮与前轮轴通过轴承连接,即两前轮转动相互独立,从而避免差速器的使用。两个蜗轮减速电机分别驱动两个后轮转动,通过控制两驱动轮的转速差来实现车体的前进后退及转向。当两驱动轮同时同速向前转动时,车体前进;反之,车体后退。当左驱动轮向前的转速大于右轮动时,车体向右转向;反之,向左转向。所述底盘 12 中部固定有 5 自由度机械臂构成的采摘装置,所述采摘装置的小臂上固定有视觉识别定位装置,所述底盘前端固定把手 9,所述底盘前侧固定有和收集装置,所述底盘后端固定有控制装置。

[0020] 所述 5 自由度机械臂由支柱 15、大臂 20、小臂 5、腕部关节 2 和相对应的伺服驱动电机组成,支柱 15 下端与底盘 12 通过螺栓固定,支柱 15 上端安装有伺服电机四 16,伺服电

机四通过谐波齿轮减速安装有支座 17 连接。支座通过谐波减速齿轮与大臂 20 连接,连接处装有伺服电机一 14。大臂 20 与小臂 5 活动连接,关节处装有伺服电机二 7,通过谐波齿轮减速,在控制装置的驱动电路的驱动下,实现大臂与小臂可控角度的转动。小臂和腕部关节连接,关节处安装有伺服电机三 3,通过谐波齿轮减速,在控制装置驱动器的驱动下,可以实现小臂与手腕的可控角度转动。从而在控制装置驱动器的作用下,可以实现机械臂在其工作空间内的任意运动,从而使得其末端执行器能够接近花椒果实。腕部关节上装有针对花椒果实的末端执行器 1。

[0021] 所述末端执行器由定梳齿 29、动梳齿 23、皮带 24、皮带轮一 26、皮带轮二 30 和机架 28 构成,机架侧端焊接有安装接头 27,用于连接机械臂。动梳齿 23 通过轴承、轴承座安装在在机架 28 上,在动梳齿轴的一端固定有皮带轮一 26。机架的侧面安装有直流电机 25,直流电机 25 动力输出轴安装有皮带轮二 30,与定梳齿轴上的皮带轮通过皮带 24 连接,定梳齿固定在机架上。

[0022] 所述的视觉识别定位装置是由双相机 6 和图像识别定位模块 31 组成。双 CCD 相机安装小臂 5 上,图像识别定位模块安装在电子控制箱 18 内。在双 CCD 相机获取图像后传输给图像识别定位模块,图像识别定位模块对图像进行滤除背景、腐蚀、膨胀、左右图像标定、定位、建立空间坐标模型处理,把花椒果实串的空间坐标传送给驱动装置,为驱动电路提供信息。

[0023] 所述收集装置由风机 10、风机电机 11、输送管道 4、收集箱 8 构成,输送管道 4 一端与末端执行器 1 相连,另一端与收集箱 8 固定。末端执行器 1 将采摘下的花椒果实通过输送管道 4 输送到收集箱 8。所述收集箱为内和外壳构成的抽拉式结构,当果实装满收集箱时,可抽出内层,将果实取出。收集箱内层近风机侧为网状结构,便于排出杂物。在收集箱侧端安装的风机 10 产生负压,将果实吸引到收集箱,同时将果实中混杂的细小枝叶等杂质通过风机排风口排出。

[0024] 所述控制装置由电子控制器箱箱 18 和蓄电池 19 构成,电子控制箱内安装图像识别定位模块 31 和电机驱动模块。电机驱动模块主要由多路伺服电机驱动器 32 组成,图像识别模块由可编程控制器 DSP 和 FPGA 组成。图像识别定位模块采集 CCD 相机传输来的图像,进行处理,识别出图像中的花椒果实,再对其位置坐标计算,将计算出果实的坐标传输到电机驱动模块;电机驱动模块驱动各伺服电机转动,从而使机械臂动作,并带动末端执行器运动到花椒果实位置进行采摘。其电源主要由电网 220V 交流电供给,在没有电网供给时,可用蓄电池供电。220V 交流电进入后,通过整流、变压为 24V,供给电子控制装置使用和蓄电池充电。

[0025] 本发明能够对花椒果实进行自动识别定位,采摘收集。与现有的采摘收获方式相比效率高,同时自动化程度也大大提高,极大的减少人力的劳动。

[0026] 以上所述仅为说明本发明的实施方式,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

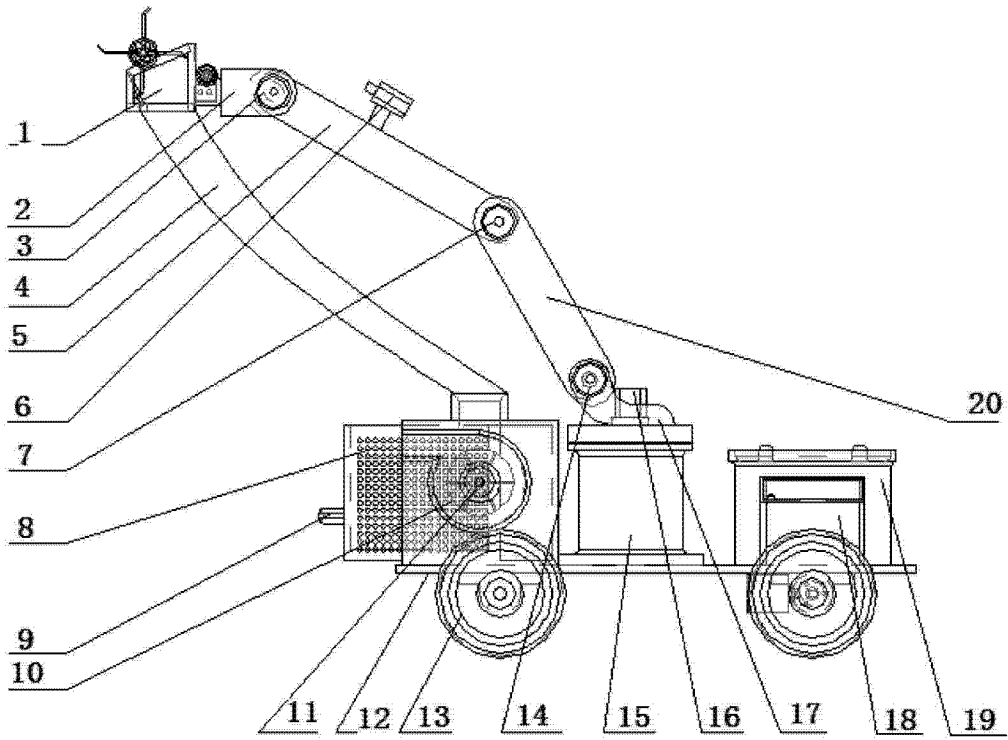


图 1

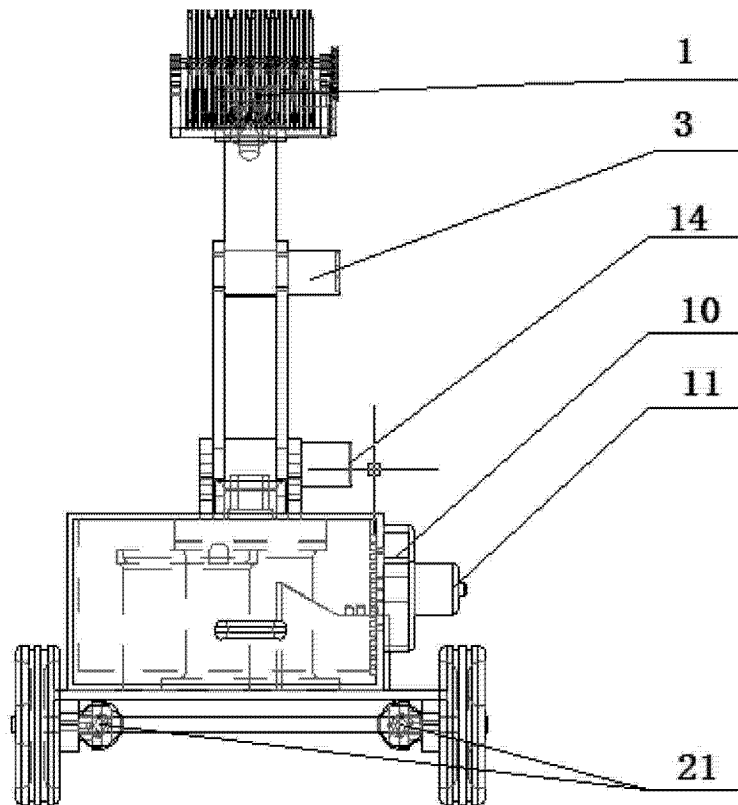


图 2

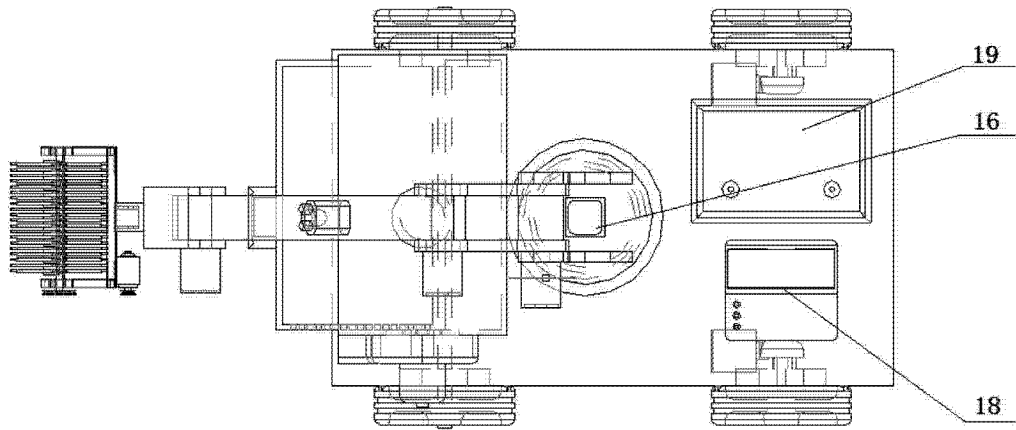


图 3

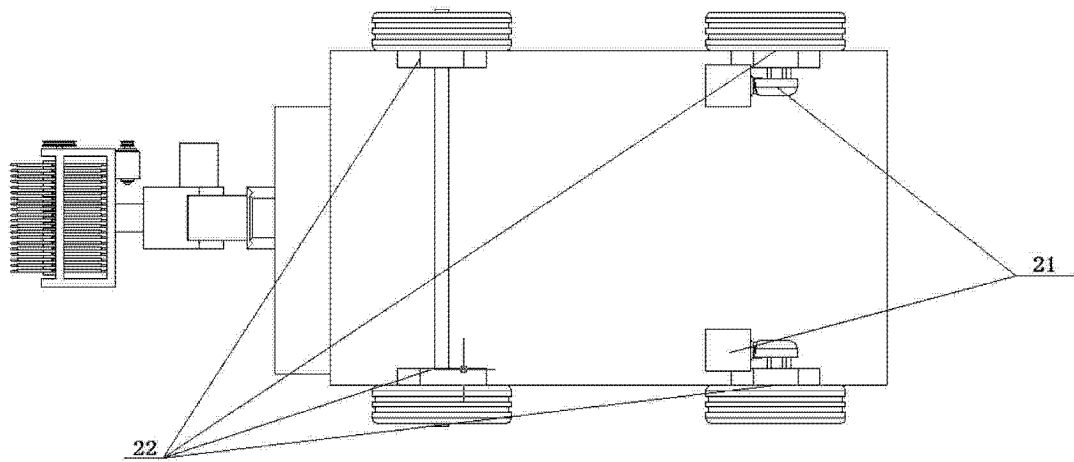


图 4

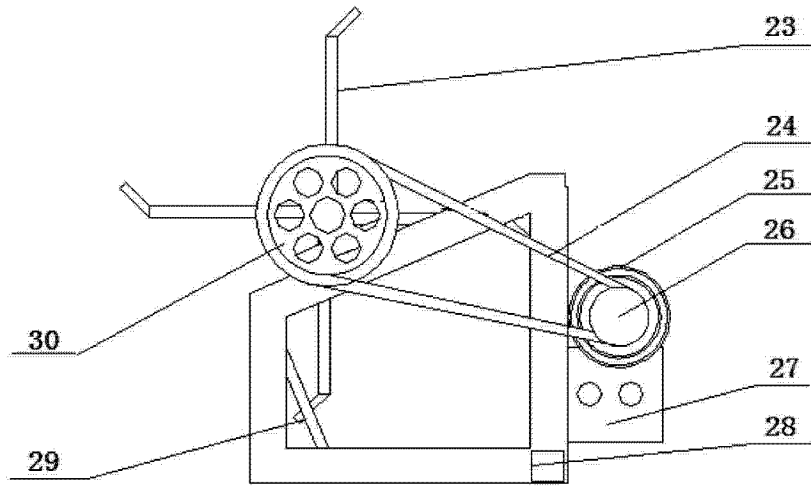


图 5

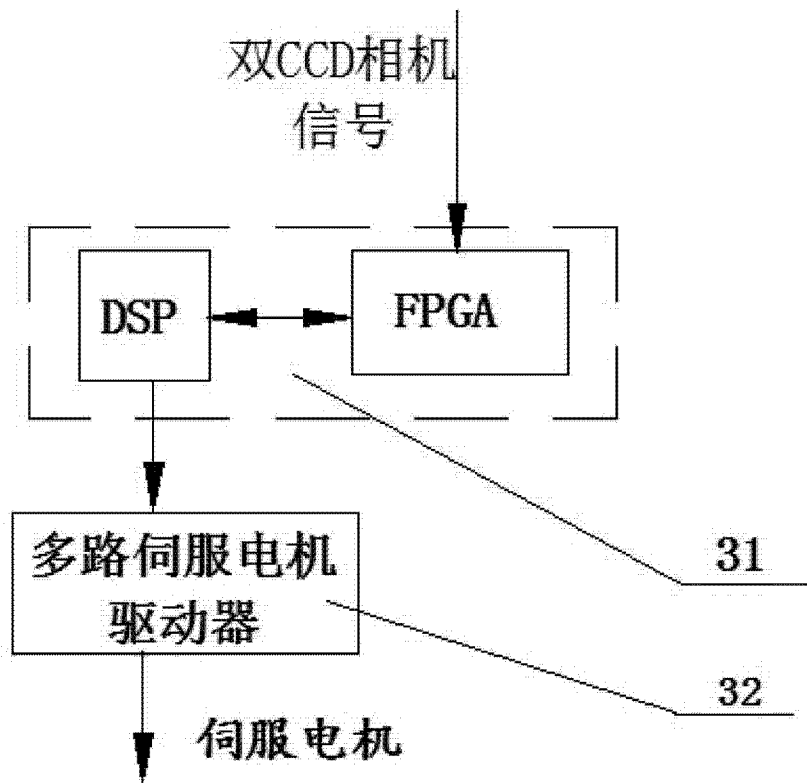


图 6