



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106801443 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201611062776.1

(22)申请日 2016.11.28

(71)申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路100号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

E02F 3/30(2006.01)

E02F 3/413(2006.01)

E02F 3/42(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54)发明名称

一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机

### (57)摘要

一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机,其特征在于包括:底座1、大臂升降机构、手腕连杆俯仰机构、手腕31、手爪32、伺服驱动装置以及第一锁紧装置9和第二锁紧装置19;所述大臂升降机构由大臂14和升降机构组成,所述大臂14通过第七转动副13连接在底座1上伺服驱动装置包括第一伺服电机,与主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置9和第二锁紧装置19采用电磁方式进行锁紧。本发明采用了新型连杆传动机构替代传统液压传动,解决了液压抓木机液压系统复杂、易漏油、加工精度要求高等缺点,由于在转动副上采用锁紧装置,利用一个主动杆即可实现两个自由度抓木作业,减少了电机使用数量。

1. 一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机,其特征在于包括:底座1、大臂升降机构、手腕连杆俯仰机构、手腕31、手爪32、伺服驱动装置以及第一锁紧装置9和第二锁紧装置19;所述底座1安装在可移动回转平台上;所述大臂升降机构由大臂14和升降机构组成,所述大臂14通过第七转动副13连接在底座1上,所述升降机构的第四连杆16通过第八转动副15连接在底座1上,另一端通过第九转动副18与第五连杆20连接,第五连杆20另一端通过第十转动副21与大臂14连接;所述手腕连杆俯仰机构由手腕连杆12和俯仰机构组成,所述手腕连杆12通过第十一转动副22连接到大臂14上,所述俯仰机构由主动杆3、第一连杆5、第二连杆7、第三连杆8组成,主动杆3一端通过第一转动副2连接到底座1上,另一端通过第二转动副4与第一连杆5连接,第一连杆5另两端通过第三转动副6和第四转动副17连接到第二连杆7和第三连杆8上,第二连杆7通过第五转动副11连接到手腕连杆12上,第三连杆8另一端通过第六转动副10与手腕连杆12连接,手腕连杆的另一连接端通过第十一转动副22与大臂14连接;所述第一锁紧装置9和第二锁紧装置19分别安装在第六转动副10和第九转动副18上,按照抓木机构不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机,与主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置9和第二锁紧装置19采用电磁方式进行锁紧。

## 一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域,特别是一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机。

### 背景技术

[0002] 这几年来,由于劳动力市场的人员紧缺,人力成本逐年攀升,促进了抓木机在木材采伐加工搬运作业中的广泛应用。抓木机有机械式和液压式两种类型,目前抓木机的机械臂大多数是液压驱动,由于液压传动采用液压油作为传递动力的介质,存在以下问题:其起动性较差,容易因为内部元件磨损后产生泄漏,而且泄漏的液压油会污染环境,影响木材原料的质量;液压油受温度影响较大,总效率较低,有时有噪音和振动。有时会出现过热,工作无力等现象;液压元件加工精度要求高,装配要求严格,制造较为困难,使用中维修保养要求技术较高,难度较大。随着抓木机功能的增加,其液压系统越来越复杂,出现故障更具有突然性、隐蔽性。机械式抓木机是利用机械传动件实现抓木动作,具有坚固耐用等优点,但是传统的单自由度机械式抓木机不能完成复杂的动作,应用范围十分有限,机械式可控机构电动抓木机,用连杆机构取代了液压传动,当主动杆由伺服电机驱动时,容易实现自动化、数控化控制,解决了液压系统存在的一些不足,但存在需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制结构复杂带来的机构重量、运动惯量大和成本高的问题。

[0003] 变自由度机构通过组合出新的拓扑结构来适应不同阶段的功能要求。目前能应用于实际的变自由度机构还很少,未见到过应用于抓木机的变自由度机构。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机,克服液压式抓木机液压系统元件精度要求高、结构复杂、易漏油等缺点,克服开链结构的驱动电机都需要安装在关节位置的缺点,并使得可控驱动电机的数量小于抓木机连杆机构的自由度,克服现有机械式电动抓木机构需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制的缺点,简化结构的复杂程度,降低机构的重量、运动惯量、体积和成本。为实现上述目的,本发明提供了一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机,包括底座1、大臂升降机构、手腕连杆俯仰机构、手腕31、手爪32、伺服驱动装置以及第一锁紧装置9和第二锁紧装置19:所述大臂升降机构由大臂14和升降机构组成,所述大臂14通过第七转动副13连接在底座1上,所述升降机构的第四连杆16通过第八转动副15连接在底座1上,另一端通过第九转动副18与第五连杆20连接,第五连杆20另一端通过第十转动副21与大臂14连接;所述手腕连杆俯仰机构由手腕连杆12和俯仰机构组成,所述手腕连杆12通过第十一转动副22连接到大臂14上,所述俯仰机构由主动杆3、第一连杆5、第二连杆7、第三连杆8组成,主动杆3一端通过第一转动副2连接到底座1上,另一端通过第二转动副4与第一连杆5连接,第一连杆5另两端通过第三转动副6和第四转动副17连接到第二连杆7和第三连杆8上,第二连杆7通过第五转动副11连接到手腕连杆12上,第三连杆8另一端通过第六转动副10与手腕连杆

12连接,手腕连杆的另一连接端通过第十一转动副22与大臂14连接;所述第一锁紧装置9和第二锁紧装置19分别安装在第六转动副10和第九转动副18上,按照抓木机构不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机,与主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置9和第二锁紧装置19采用电磁方式进行锁紧。

[0005] 本发明一种伺服电机驱动连杆式可变自由度抓木机采用可控多杆闭链机构,克服了开链结构的驱动电机都需要安装在关节位置的缺点,提高了手臂运行的平稳性和可靠性,无累积误差,精度较高;结构紧凑,刚度高,承载能力大、惯量低、动态性能好、手臂运动轨迹灵活多样化。在连杆机构上加装锁紧装置,并让其根据机构的不同工况锁紧和放松特定的转动副,适时降低了机构的自由度,实现了在完成预期要求的情况下,使用的可控驱动电机的数量小于抓木机连杆机构的自由度,利用一个主动杆即可实现二自由度抓木作业,克服现有抓木机需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制的缺点,简化结构的复杂程度,降低机构的重量、运动惯量、体积和成本,增加了机构的可控性和稳定性,提高了工作效率。同时也克服了液压式抓木机液压系统元件精度要求高、结构复杂、易漏油、可靠性差、传动效率低等缺点。

#### 附图说明

[0006] 图1为本发明所述的一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0007] 一种采用伺服电机驱动的连杆式可变自由度抓木机,包括底座1、大臂升降机构、手腕连杆俯仰机构、手腕31、手爪32、伺服驱动装置以及第一锁紧装置9和第二锁紧装置19;所述底座1安装在可移动回转平台上;所述大臂升降机构由大臂14和升降机构组成,所述大臂14通过第七转动副13连接在底座1上,所述升降机构的第四连杆16通过第八转动副15连接在底座1上,另一端通过第九转动副18与第五连杆20连接,第五连杆20另一端通过第十转动副21与大臂14连接;所述手腕连杆俯仰机构由手腕连杆12和俯仰机构组成,所述手腕连杆12通过第十一转动副22连接到大臂14上,所述俯仰机构由主动杆3、第一连杆5、第二连杆7、第三连杆8组成,主动杆3一端通过第一转动副2连接到底座1上,另一端通过第二转动副4与第一连杆5连接,第一连杆5另两端通过第三转动副6和第四转动副17连接到第二连杆7和第三连杆8上,第二连杆7通过第五转动副11连接到手腕连杆12上,第三连杆8另一端通过第六转动副10与手腕连杆12连接,手腕连杆的另一连接端通过第十一转动副22与大臂14连接;所述第一锁紧装置9和第二锁紧装置19分别安装在第六转动副10和第九转动副18上,按照抓木机构不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机,与主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置9和第二锁紧装置19采用电磁方式进行锁紧。

[0008] 在工况作业中,大臂14升降时,第二锁紧装置19打开,第九转动副18恢复自由度,锁紧装置9锁紧,即第六运动副10锁紧,失去自由度。此时,大臂在主动件作用下绕第七转动副13转动升降。手腕连杆俯仰时,锁紧装置9打开,第六运动副10恢复自由度,锁紧装置19锁紧,第九运动副18锁紧失去自由度,大臂14相对底座1失去自由度,此时在主动件3驱动下动力与运动经过第一连杆5、第二连杆7和第三连杆8传到手腕连杆12实现手腕连杆俯仰。在整

个抓木作业过程中,第一锁紧装置9和第二锁紧装置19根据不同的作业工况,适时的锁紧、打开,完成抓木作业。

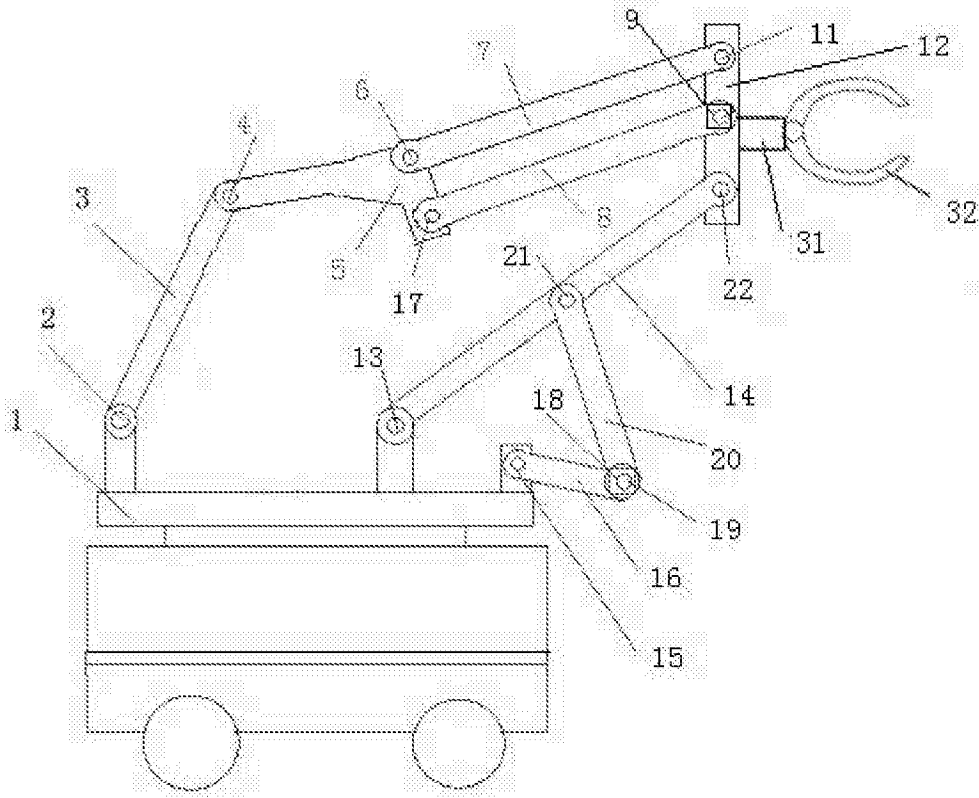


图1