



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206135793 U

(45)授权公告日 2017. 04. 26

(21)申请号 201621124935.1

(22)申请日 2016.10.14

(73)专利权人 江苏聚亿智能科技有限公司

地址 214200 江苏省无锡市宜兴环科园岳
东路28号谢桥创业园C栋

(72)发明人 张玉平 李华 李亦军

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 韩飞

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2014.01)

F24J 2/38(2014.01)

H02K 7/116(2006.01)

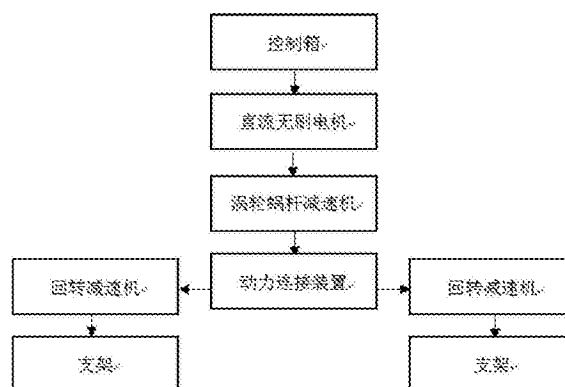
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

无刷电机驱动的光伏跟踪系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统,包括:直流无刷电机,其通过控制箱与电源连接;支架,其上设置有若干个旋转轴,光伏电池板同步安装在所述旋转轴上;同步机构,其联动设置在各个所述旋转轴的一端;第一减速机,其输入端与所述无刷电机输出端连接,所述控制箱包括开关保护装置、直流电源、驱动转接板以及控制器,所述直流电源通过开关保护装置连接交流电源,所述直流电源的输出端分别连接所述控制器和驱动转接板,所述控制器与所述驱动转接板连接,所述驱动转接板与所述直流无刷电机连接。本实用新型解决了光伏跟踪系统结构复杂、控制不便的技术问题。



1. 一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,包括:
直流无刷电机,其通过控制箱与电源连接;
支架,其上设置有若干个旋转轴,光伏电池板同步安装在所述旋转轴上;
同步机构,其联动设置在各个所述旋转轴的一端;
第一减速机,其输入端与所述无刷电机输出端连接,所述第一减速机的输出端向两侧延伸设置有驱动轴,所述驱动轴与若干个支架上的一个旋转轴同步连接。
2. 如权利要求1所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述控制箱包括开关保护装置、直流电源、驱动转接板以及控制器,所述直流电源通过开关保护装置连接交流电源,所述直流电源的输出端分别连接所述控制器和驱动转接板,所述控制器与所述驱动转接板连接,所述驱动转接板与所述直流无刷电机连接。
3. 如权利要求2所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述直流无刷电机输出轴通过第二减速机与所述第一减速机连接,所述第二减速机为蜗轮蜗杆减速机。
4. 如权利要求3所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述第一减速机为回转减速机,所述第一减速机包括啮合连接的蜗杆和回转支承,所述蜗杆与所述第二减速机输出轴联动。
5. 如权利要求4所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述回转支承轴中心两侧向外延伸设置有所述驱动轴,所述驱动轴上设置有第一同步齿,所述第一同步齿通过联动机构与若干个所述支架上的一个旋转轴同步连接。
6. 如权利要求5所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述旋转轴两端架设在所述支架上,所述旋转轴的同向一端设置有第二同步齿,所述同步机构联动设置在同支架旋转轴的第二同步齿上。
7. 如权利要求6所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述同步机构和联动机构可以是同步带或同步链条,所述联动机构联动设置所述第一同步齿和同支架上任意旋转轴上的第二同步齿。
8. 如权利要求7所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述第二减速机的输出轴设置有离合器,所述离合器联动设置所述蜗杆和所述第二减速机。
9. 如权利要求8所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述第一减速机上还设置有制动装置,其选择性地与所述回转支承接触。
10. 如权利要求9所述的无刷电机驱动的光伏跟踪系统,其特征在于,所述驱动轴两端通过轴承架设在地面,所述轴承内侧壁上设置有限位凸起,所述驱动轴上对应设置有凸块,所述限位凸起在所述凸块的运动轨迹上。

无刷电机驱动的光伏跟踪系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光伏跟踪系统,更具体地说,本实用新型涉及一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统。

背景技术

[0002] 随着经济的发展、社会的进步,人们对能源提出越来越高的要求,寻找新能源成为当前人类面临的迫切课题。新能源要同时符合两个条件:一是蕴藏丰富不会枯竭;二是安全、干净,不会威胁人类和破坏环境。在化石燃料日趋减少的情况下,太阳能已成为人类使用能源的重要组成部分,并不断得到发展。太阳能的利用有光热转换和光电转换两种方式,太阳能发电是一种新兴的可再生能源。照射在地球上的太阳能非常巨大,大约40分钟照射在地球上的太阳能,足以供全球人类一年能量的消费。可以说,太阳能是真正取之不尽、用之不竭的能源。而且太阳能发电绝对干净,不产生公害。所以太阳能发电被誉为是理想的能源。

[0003] 太阳能具有以下特点:

[0004] ①无枯竭危险;

[0005] ②绝对干净(无公害);

[0006] ③不受资源分布地域的限制;

[0007] ④可在用电处就近发电;

[0008] ⑤能源质量高;

[0009] ⑥使用者从感情上容易接受;

[0010] ⑦获取能源花费的时间短。

[0011] 当然,太阳能也有不足之处,其中包括:照射的能量分布密度小,即要占用巨大面积;获得的能源同四季、昼夜及阴晴等气象条件有关。但总的说来,瑕不掩瑜,作为新能源,太阳能具有极大优点,因此受到世界各国的重视。

[0012] 从太阳能获得电力,需通过太阳电池进行光电变换来实现。它同以往其他电源发电原理完全不同,光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。主要由太阳电池板(组件)、控制器和逆变器三大部分组成,主要部件由电子元器件构成。太阳电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件,再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。

[0013] 在太阳能光伏应用方面,由于地球的自转,每天日升日落,太阳的光照角度时时刻刻都在变化,有效的保证太阳电池板能够时刻正对太阳,让太阳光的光线随时垂直照射太阳电池板的动力装置,采用太阳能跟踪系统能显著提高太阳能光伏组件的发电效率。

[0014] 现阶段国内外已经有的跟踪装置的跟踪方式可分为单轴跟踪和双轴跟踪两种。其中单轴跟踪一般采用:南北排布,东西跟踪。一般一个跟踪系统以电机为动力,使用连接杆等实现动力传动,实现光伏支架的旋转跟踪。本实用新型专利就是对跟踪系统动力装置(电机)的一种新型改进,直流无刷电机驱动替代现有产品,同时使用相应的一套新的控制逻

辑,实现跟踪目的。

[0015] 目前国内外跟踪系统使用的动力装置以三相异步电机为主。以三相异步电机作为驱动电机,经过两级涡轮蜗杆减速电机,将扭矩传送到动力输出连接杆上。带动整个跟踪系统的运转。

[0016] 而三相异步电动机存下列几个主要缺点:

[0017] 1、起动电流很大:

[0018] 刚启动时,三相异步电机处在停止状态时当合闸瞬间,转子因惯性还未转起来,旋转磁场以最大的切割速度——同步转速切割转子绕组,使转子绕组感应起可能达到的最高的电势,因而,在转子导体中流过很大的电流,这个电流产生抵消定子磁场的磁能,就象变压器二次磁通要抵消一次磁通的作用一样。定子方面为了维护与该时电源电压相适应的原有磁通,遂自动增加电流。因为此时转子的电流很大,故定子电流也增得很大,甚至高达额定电流的4~7倍。而系统根据精度的要求,每天需要频繁启动电机,对电机的寿命影响很大。一般为了保护电机,现有太阳能跟踪系统会采用变频器+三相异步电机的启动方式,变频器的使用增加了系统成本;

[0019] 2、起动转矩不大,难以满足带负载起动的需要:

[0020] 三相异步电动机启动转矩小的原因是启动电流大又导致定子绕组的漏阻抗压降增大,若供电电源容量小,还会导致电源输出电压下降,其结果均使每极气隙磁通量下降,进而引起启动转矩的减小。然而光伏支架的运转基本上可以等效成为一个恒转矩负载,因此对于电机的启动转矩有一定的要求。提高电动机的功率容量(即增容)来提高其启动转矩,这就造成严重的“大马拉小车”,既增加购买设备的投资,又在长期的应用中因处于低负荷运行而浪费大量电量,很不经济;

[0021] 3、电机动力系统笨重,增加施工难度。根据电机特性,在需要相同的输出功率及扭矩的情况下,三相异步电机比直流电机体积大,重量重。连接上两级减速机,其质量可达150Kg,不仅给支架造成了很大负担,也大大增加了施工难度。

实用新型内容

[0022] 本实用新型的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0023] 本实用新型还有一个目的是提供一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统,根据太阳高度角的变化,控制器给出跟踪控制信号,从而控制直流无刷电机运转,电机输出转矩通过涡轮蜗杆减速机、动力连接装置,连接到每排的回转减速机,最后由回转减速机带东支架主梁旋转,实现支架从东向西运转。本实用新型解决了光伏跟踪系统结构复杂、控制不便的技术问题。

[0024] 为了实现根据本实用新型的这些目的和其它优点,提供了一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统,包括:

[0025] 直流无刷电机,其通过控制箱与电源连接;

[0026] 支架,其上设置有若干个旋转轴,光伏电池板同步安装在所述旋转轴上;

[0027] 同步机构,其联动设置在各个所述旋转轴的一端;

[0028] 第一减速机,其输入端与所述无刷电机输出端连接,所述第一减速机的输出端向两侧延伸设置有驱动轴,所述驱动轴与若干个支架上的一个旋转轴同步连接。

[0029] 优选的,所述控制箱包括开关保护装置、直流电源、驱动转接板以及控制器,所述直流电源通过开关保护装置连接交流电源,所述直流电源的输出端分别连接所述控制器和驱动转接板,所述控制器与所述驱动转接板连接,所述驱动转接板与所述直流无刷电机连接。

[0030] 优选的,所述直流无刷电机输出轴通过第二减速机与所述第一减速机连接,所述第二减速机为蜗轮蜗杆减速机。

[0031] 优选的,所述第一减速机为回转减速机,所述第一减速机包括啮合连接的蜗杆和回转支承,所述蜗杆与所述第二减速机输出轴联动。

[0032] 优选的,所述回转支承轴中心两侧向外延伸设置有所述驱动轴,所述驱动轴上设置有第一同步齿,所述第一同步齿通过联动机构与若干个所述支架上的一个旋转轴同步连接。

[0033] 优选的,所述旋转轴两端架设在所述支架上,所述旋转轴的同向一端设置有第二同步齿,所述同步机构联动设置在同一支架旋转轴的第二同步齿上。

[0034] 优选的,所述同步机构和联动机构可以是同步带或同步链条,所述联动机构联动设置所述第一同步齿和同一支架上任意旋转轴上的第二同步齿。

[0035] 优选的,所述第二减速机的输出轴设置有离合器,所述离合器联动设置所述蜗杆和所述第二减速机。

[0036] 优选的,所述第一减速机上还设置有制动装置,其选择性地与所述回转支承接触。

[0037] 优选的,所述驱动轴两端通过轴承架设在地面,所述轴承内侧壁上设置有限位凸起,所述驱动轴上对应设置有凸块,所述限位凸起在所述凸块的运动轨迹上。

[0038] 本实用新型至少包括以下有益效果:

[0039] 1、解决了三相异步电机启动电流大的问题,如前所述,三相异步电动机启动时,启动电流可以达到额定的4~7倍,一般为了保护电机,现有太阳能跟踪系统会采用变频器+电机的启动方式。然而跟踪系统需要频繁启动电机的特性,根据直流无刷电机启动电流小的特征,可以替代传统变频器+三相异步电机。增加了系统稳定性;

[0040] 2、转矩特性优异,中、低速转矩性能好,启动转矩大,根据跟踪系统的控制要求,电机需要反复启动,运行时间短。支架本身可以等效成为一个转矩较大的恒转矩负载,使用直流无刷电机恰好可以满足跟踪支架的驱动需求;

[0041] 3、体积小、重量轻、安装方便。因为直流无刷电机体积小,通常在电机内部安装一级减速机,实现低速大功率运行。因此,对于跟踪系统,可以省去一级减速机,精简了系统结构、重量,安装也更加方便;

[0042] 4、精简了控制箱的结构。由于无需使用变频器,控制箱的结构排布更加精简;

[0043] 5、另外由于体积小、重量轻、出力大;采用直流无刷电机的跟踪系统可以减少一级蜗轮蜗杆减速机,使得成本能大幅降低,安装方式也更加灵活方便;

[0044] 6、由于电机采用直流供电,为以后改进电机供电方式提供了可能,使光伏组件可以直接把采集的太阳光能供给电机,实现自供电。

[0045] 本实用新型的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本实用新型的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

- [0046] 图1为控制箱的结构示意图；
[0047] 图2为本实用新型光伏跟踪系统的俯视图；
[0048] 图3为光伏跟踪系统的驱动系统的俯视图；
[0049] 图4为光伏跟踪系统的跟踪控制系统的组件框图。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0051] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0052] 如图1-4所示,本实用新型提供一种无刷电机驱动的光伏跟踪系统,包括:

[0053] 直流无刷电机3,其通过控制箱与电源连接,本实施例中,所述控制箱包括开关保护装置、直流电源、驱动转接板以及控制器,如图1所示,所述直流电源通过开关保护装置连接交流电源,所述直流电源的输出端分别连接所述控制器和驱动转接板,所述控制器与所述驱动转接板连接,所述驱动转接板与所述直流无刷电机连接,控制器选用单片机,单片机根据太阳高度角的变化,给出跟踪控制信号,将控制信号传送至所述驱动转接板,进而控制直流无刷电机运转,电机输出转矩通过涡轮蜗杆减速机、动力连接装置,连接到每排的回转减速机,最后由回转减速机带动支架主梁旋转,实现支架从东向西运转,以对太阳光进行追踪,提高电池板的发电效率,且由于电机采用直流供电,为以后改进电机供电方式提供了可能,使光伏组件可以直接把采集的太阳光能供给电机,实现自供电;同时,精简了控制箱的结构,由于无需使用变频器,控制箱的结构排布更加精简;

[0054] 支架,其上设置有若干个旋转轴11,光伏电池板同步安装在所述旋转轴上,也就是安装时,各个电池板同角度同方向的安装在各个旋转轴上,同步转动所述旋转轴时,各个电池板即可同步转动,以实时追踪太阳光的最大辐射点,本实施例中,同一个支架上等间距安装有若干个旋转轴11,且各个旋转轴在同一平面内;

[0055] 同步机构12,其联动设置在各个所述旋转轴11的一端,将同一支架上的各个旋转轴同步连接;

[0056] 第一减速机2,其输入端与所述无刷电机输出端连接,所述第一减速机的输出端向两侧延伸设置有驱动轴21,所述驱动轴与若干个支架上的一个旋转轴同步连接,安装时,在若干个支架的共接点位置安装一个第一减速机,将驱动轴同时连接若干个支架上的一个旋转轴,安装在旋转轴上的电池板同步转动,即可实现一个直流无刷电机同时带动若干个支架上的电池板同步跟踪太阳光,本实施例中,一个直流无刷电机同步带动四个支架上的电池板,不仅简化了整个光伏跟踪系统,而且减少了控制系统数量,提高了各个支架电池板的追踪同步性,提高了电池板的发电效率,本实施例简化了整个系统的体积小和重量,且安装方便,因为直流无刷电机体积小,在电机内部安装一级减速机,实现低速大功率运行。因此,对于跟踪系统,可以省去一级减速机,精简了系统结构、重量,安装也更加方便;

[0057] 另一方面,本实施例采用直流无刷电机代替三相异步电机,减小了启动电流,如前

所述,三相异步电动机启动时,启动电流可以达到额定的4~7倍,一般为了保护电机,现有太阳能跟踪系统会采用变频器+电机的启动方式,然而跟踪系统需要频繁启动电机的特性,根据直流无刷电机启动电流小的特征,可以替代传统变频器+三相异步电机,增加了系统稳定性;并且,直流无刷电机转矩特性优异,中、低速转矩性能好,启动转矩大,根据跟踪系统的控制要求,电机需要反复启动,运行时间短。支架本身可以等效成为一个转矩较大的恒转矩负载,使用直流无刷电机恰好可以满足跟踪支架的驱动需求;

[0058] 另一种实施例中,所述直流无刷电机3输出轴通过第二减速机31与所述第一减速机连接2,所述第二减速机为蜗轮蜗杆减速机,该减速机可直接设置在直流无刷电机内部,成为一体结构,进一步缩小系统体积;所述第一减速机2为回转减速机,蜗轮蜗杆减速机通过动力连接装置与回转减速机连接,如图4所示,所述第一减速机包括啮合连接的蜗杆23和回转支承22,所述蜗杆与所述第二减速机输出轴联动,直流无刷电机驱动第一减速机运转,最后带动各个支架上旋转轴的转动,以实时对太阳光进行跟踪。

[0059] 另一种实施例中,如图2-4所示,所述回转支承轴22中心两侧向外延伸设置有所述驱动轴21,所述驱动轴上设置有第一同步齿211,所述第一同步齿通过联动机构13与各个所述支架上的一个旋转轴同步连接,直流无刷电机带动驱动轴转动,进而通过联动机构13带动各个支架上的一个旋转轴,同一支架上的各个旋转轴通过同步机构同步连接,因此,各个旋转轴同步转动,安装在旋转轴上的电池板同步对太阳光进行最大功率点的追踪,提高电池板发电效率。

[0060] 另一种实施例中,所述旋转轴两端转动架设在所述支架上,所述旋转轴的同向一端设置有第二同步齿,所述同步机构12联动设置在同一支架旋转轴的第二同步齿上,将同一支架上的各个旋转轴同步连接,同时,所述同步机构和联动机构可以是同步带或同步链条,本实施例中,所述同步机构和联动机构都采用同步带,所述联动机构联动设置所述第一同步齿和同一支架上任意旋转轴上的第二同步齿,使得驱动轴与各个支架上的旋转轴同步转动。

[0061] 另一种实施例中,所述第二减速机的输出轴设置有离合器24,如图4所示,所述离合器联动设置所述蜗杆和所述第二减速机,且所述第一减速机上还设置有制动装置25,其选择性地与所述回转支承接触,当电池板角度调整到位后,在惯性作用下继续转动一定角度才能完全停止,往往会造成过偏转,降低电池板发电效率,为此,在第一减速机上设置有制动装置,当电池板偏转到位后,制动装置立刻进行干预,将回转支承制动,从而将转动的电池板立刻制动,使其实时追踪太阳光的最大辐射点。另一方面,由于直流无刷电机不能直接制动,为了避免电池板过偏转,当电池板偏转到位制动后,将直流无刷电机与第一减速机快速分离,避免电机继续带动第一减速机运转,由此,在蜗杆与第二减速机之间设置有离合器,当电池板偏转到位制动后,离合器分离,使得第二减速机与蜗杆脱离,驱动轴完全制动,同时,直流无刷电机正常停机,当需再次偏转电池板时,离合器复位,联动第一减速机和第二减速机,且制动装置与回转支承分离。

[0062] 另一种实施例中,所述驱动轴两端通过轴承4架设在地面,所述轴承内侧壁上设置有限位凸起41,所述驱动轴上对应设置有凸块212,所述限位凸起在所述凸块的运动轨迹上,阻挡驱动轴超行程转动,限位凸起和凸块配合,使得电池板在180°内来回转动。

[0063] 由上所述,本光伏跟踪系统由于体积小、重量轻、出力大;采用直流无刷电机的跟

踪系统可以减少一级涡轮蜗杆减速机,使得成本能大幅降低,安装方式也更加灵活方便;同时,由于电机采用直流供电,为以后改进电机供电方式提供了可能,使光伏组件可以直接把采集的太阳光能供给电机,实现自供电。

[0064] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

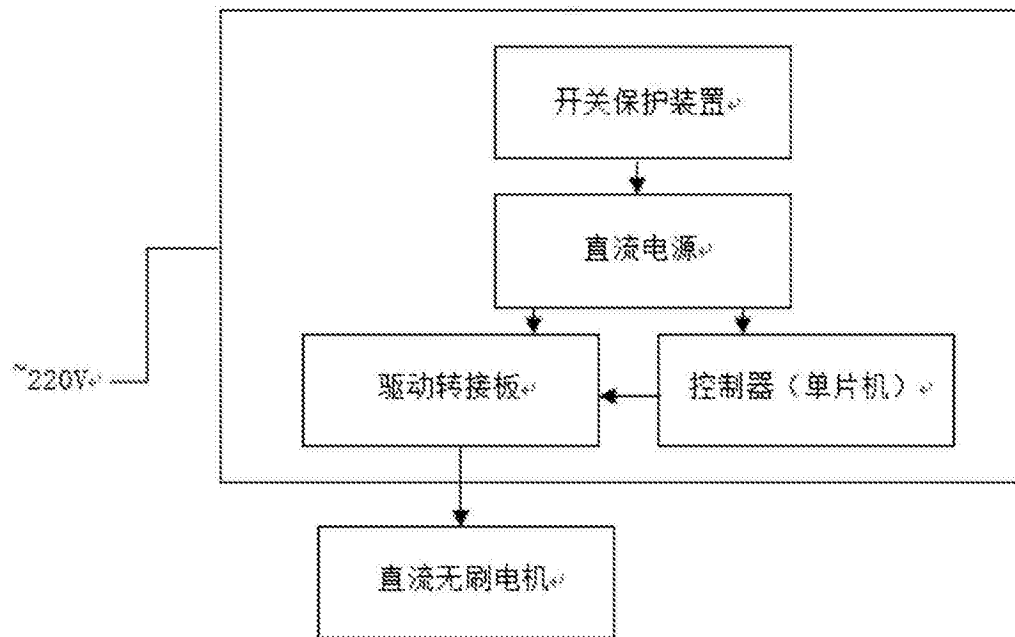


图1

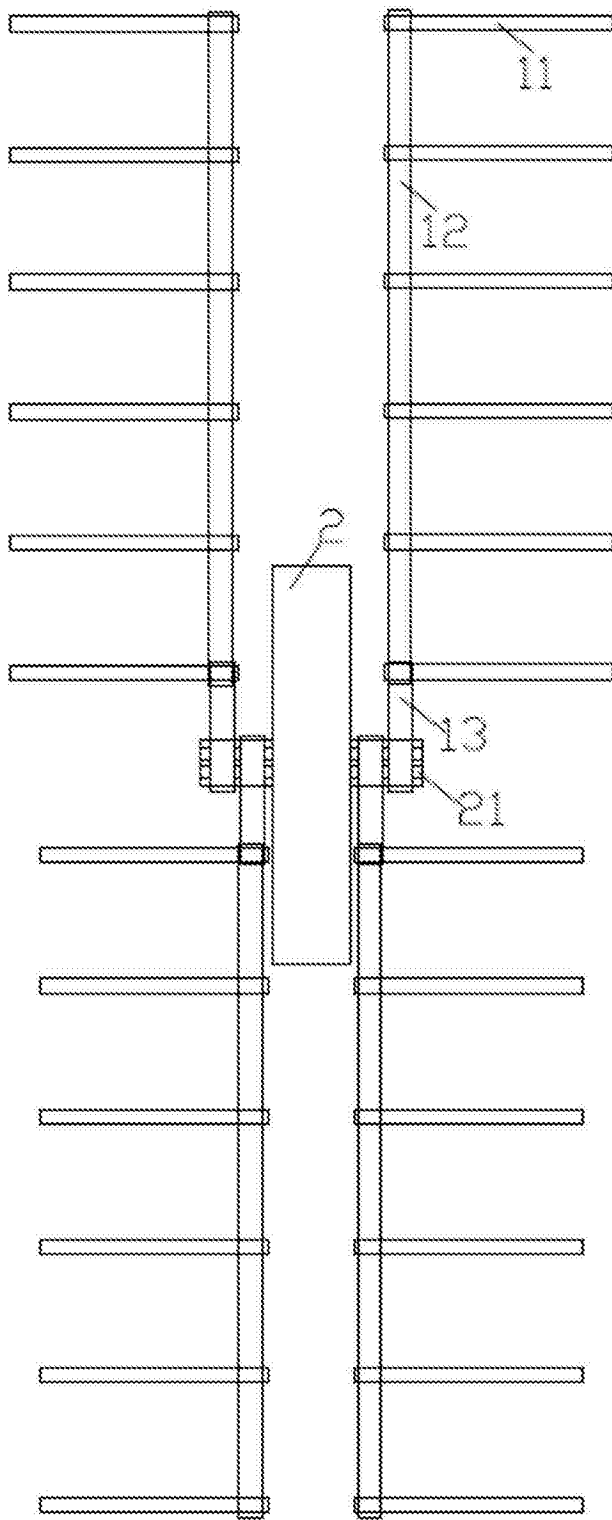


图2

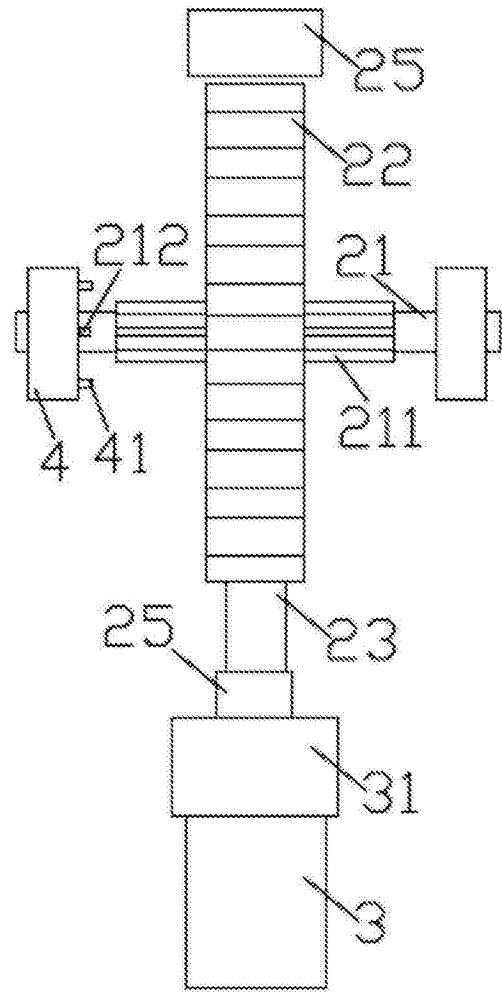


图3

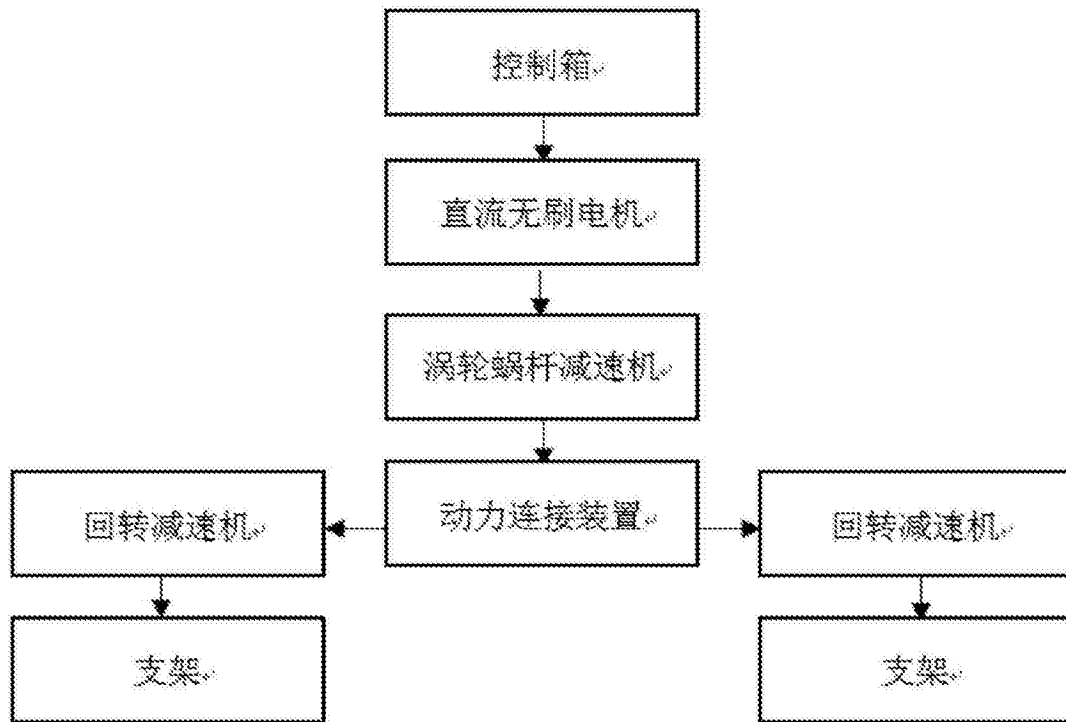


图4