



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204237450 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201420734010. 3

(22) 申请日 2014. 11. 28

(73) 专利权人 孙庆成

地址 201600 上海市松江区北杨路 218 号

(72) 发明人 孙庆成

(74) 专利代理机构 上海开祺知识产权代理有限公司 31114

代理人 竺明

(51) Int. Cl.

B66C 9/14(2006. 01)

F16H 1/04(2006. 01)

F16H 1/22(2006. 01)

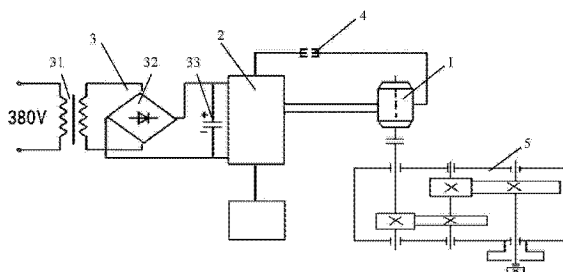
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

起重机平移驱动装置

(57) 摘要

起重机平移驱动装置,包括电机,控制电机的控制器及相应的电源模块,设置于电机上并连接控制器的霍尔传感器;其特征在于,所述的电机为直流无刷电机;减速机,包含至少两个相互啮合的齿轮,所述齿轮大小不同或齿数不同;其中一个齿轮联接所述直流无刷电机上的主动轴;另一个齿轮联接起重机的平移机构。本实用新型起重机驱动装置摒弃了传统加装变频器等固有思路,采用直流无刷电机和采用齿轮箱作为减速装置,实现起重设备平缓稳定的移动,而且在成本控制、噪音问题、平衡稳定性、节能高效这些方面都取得了革命性的成果,可广泛应用于现有众多的起重设备。



1. 起重机平移驱动装置,包括电机,控制电机的控制器及相应的电源模块,设置于电机上并连接控制器的霍尔传感器;其特征在于,所述的电机为直流无刷电机;且还包括,减速机,包含至少两个相互联接的齿轮,所述齿轮大小不同或齿数不同;其中一个齿轮联接所述电机即直流无刷电机上的主动轴;另一个齿轮联接起重机的平移机构。
2. 如权利要求 1 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,所述的电源模块包括依次连接的变压线圈、整流桥堆及滤波电容器。
3. 如权利要求 1 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,所述的减速机为一级减速机构,其包括大齿轮及与其啮合的小齿轮、设置于大齿轮上的输出轴;其中,小齿轮联接电机上的主动轴,大齿轮通过其上的输出轴联接起重机平移机构的连接部。
4. 如权利要求 1 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,联接所述的小齿轮的电机的主动轴两端设轴承及轴承座。
5. 如权利要求 1 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,所述的减速机为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组、传动轴、输出轴;其中,第一齿轮组的小齿轮联接电机上的主动轴,第一齿轮组的大齿轮与第二齿轮组的小齿轮由传动轴同轴联接,第二齿轮组的大齿轮通过设置其上的输出轴联接起重设备平移机构的连接部。
6. 如权利要求 5 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,联接于所述的第一齿轮组小齿轮上的电机主动轴两端设轴承及轴承座。
7. 如权利要求 5 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,所述的第二齿轮组大齿轮的输出轴为空心轴。
8. 如权利要求 1 所述的起重机平移驱动装置,其特征在于,所述的减速机为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组、传动轴、输出轴;其中,第一齿轮组的小齿轮联接电机上的主动轴,第一齿轮组的大齿轮与第二齿轮组的小齿轮由传动轴同轴联接,第二齿轮组的大齿轮通过设置其上的输出轴联接起重设备平移机构的连接部;第一齿轮组小齿轮上的电机主动轴与第二齿轮组大齿轮上的输出轴位于一直线上。

起重机平移驱动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及驱动设备,特别涉及起重机平移驱动装置。

背景技术

[0002] 目前桥门式、塔式起重机的各运行机构主要采用以下四种驱动装置:绕线式三相异步电动机,锥形转子电机,实心转子电机加刹车,变频三相异步电动机加变频器和刹车制动的方式。

[0003] 上述四种驱动装置,分别有其不足之处。

[0004] 绕线式三相异步电动机主要采用改变异步电机转差率进行调速,为了能在恒转矩负载下扩大调速范围并且使电动机能在较低的速度下运行而不发热,就要求电动机转子有较高的电阻值。具体的调速方案是在绕线式转子上串不同阻值的电阻。而这种调速方式存在很多问题,主要有调速范围较窄、档位多、操作不便、调速主电路复杂以致故障率高。转子调速电阻器体积较大、发热严重、电机效率低、起重冲击力大需要外加电磁刹车制动。

[0005] 锥形转子电机是当前市场上使用最多的一种驱动电机。这种电机定子内腔和转子外形都是锥形,其锥形制动环镶于风扇制动轮上,静制动环镶于后端盖上,定子通电后,产生旋转磁场,同时产生轴向磁拉力,使转子轴向移动并压缩弹簧,使风扇制动轮上的锥形环与静制动环分离,转子开始转动。定子断电后,轴向磁拉力消失,转子在弹簧作用下,连同风扇制动轮一起复位。使动、静制动环接触,产生摩擦力矩,迫使电动机立即停转。锥形转子电机主要存在的问题有启动电流非常大,先不谈节能问题,这样巨大的电流在启动和停机时会产生很大的冲击力使得起重机的平衡性能极差,货物在起吊过程中强烈晃动,增加了货物起吊过程的安全风险。而且一般锥形转子电机不太适合变频调速,因为电机在启动时会产生一个轴向磁场让转子脱离制动环,电机是按工频电压下磁场推力大小设计的,而变频器在低频时电压远低于工频电压,所以产生的磁场力矩也达不到电机的设计要求。如果加大启动频率,也就失去了减缓启动冲击力的初衷。并且电机本身空载能耗大、发热严重。噪音高、效率低下是无法改变的。

[0006] 实心转子制动电机与上述两种电机相比启动时的冲击力有所减小,但远未达到根本解决的目标。由于电机本身的功率因数很低,电机的发热严重,所以只能在短时间内工作,能耗相当的大,还需另加电磁刹车装置,这样在成本控制上就很差了,而且这种电机是不可加装变频调速的,因为它通过电流在转子上形成涡流来实现软启动的,加装变频会使它启动无力,过热。

[0007] 变频三相异步电动机加变频器和刹车制动有效解决了以上电机启动时冲击力大的问题,可以用两种或者多种速度平缓移动。即使如此,该型驱动装置依然存在较大问题,具体来说有以下几点:

[0008] 1. 变频器的谐波干扰问题。特别是装有 PLC 控制系统这样自动化程度较高的起重设备,PLC 系统可能受变频器谐波干扰出现误操作,特别是操作信号与限位开关信号极易受到干扰而失真。

[0009] 2. 异步电动机本身的结构特点决定了它的效率也不高,功率因数也较低,尤其是轻载时。

[0010] 3. 电动机加装的刹车无法使用变频器提供的电源,因为变频器低频时,电压降低不能打开刹车,所以需要重新加装刹车控制电路,采用主令控制器控制起升机结构,由于采用电动机与制动器分别控制的电路设计,当电路发生故障时极易出现制动器松闸而电机不通电,电机无转矩的情况下也很容易发生吊物坠落事故,操作人员的安全得不到保障。4. 由于其机构的复杂性,多个运行机构需要加装多个变频器,所以相应的成本也难以控制。

发明内容

[0011] 本实用新型的目的在于设计一种起重机平移驱动装置,可以有效的解决能耗、噪音、平衡稳定性、采购成本等一系列问题。

[0012] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是:

[0013] 起重机平移驱动装置,包括电机,控制电机的控制器及相应的电源模块,设置于电机上并连接控制器的霍尔传感器;其特征在于,所述的电机为直流无刷电机;且还包括,减速机,包含至少两个相互联接的齿轮,所述齿轮大小不同或齿数不同;其中一个齿轮联接所述电机即直流无刷电机上的主动轴;另一个齿轮联接起重机的平移机构。

[0014] 进一步,所述的电源模块包括依次连接的变压线圈、整流桥堆及滤波电容器。

[0015] 又,所述的减速机为一级减速机构,其包括大齿轮及与其啮合的小齿轮、设置于大齿轮上的输出轴;其中,小齿轮联接电机上的主动轴,大齿轮通过其上的输出轴联接起重机平移机构的连接部。

[0016] 再有,联接所述的小齿轮的电机的主动轴两端设轴承及轴承座。

[0017] 更进一步,本实用新型所述的减速机为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组、传动轴、输出轴;其中,第一齿轮组的小齿轮联接电机上的主动轴,第一齿轮组的大齿轮与第二齿轮组的小齿轮由传动轴同轴联接,第二齿轮组的大齿轮通过设置其上的输出轴联接起重设备平移机构的连接部。

[0018] 联接于所述的第一齿轮组小齿轮上的电机主动轴两端设轴承及轴承座。

[0019] 另外,本实用新型所述的第二齿轮组大齿轮的输出轴还可以为空心轴。

[0020] 再有,本实用新型所述的减速机为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组、传动轴、输出轴;其中,第一齿轮组的小齿轮联接电机上的主动轴,第一齿轮组的大齿轮与第二齿轮组的小齿轮由传动轴同轴联接,第二齿轮组的大齿轮通过设置其上的输出轴联接起重设备平移机构的连接部;第一齿轮组小齿轮上的电机主动轴与第二齿轮组大齿轮上的输出轴位于一直线上。

[0021] 本实用新型采用了直流无刷电机与控制器取代了原有的驱动装置。

[0022] 直流无刷电机的转子磁场比异步电动机的转子磁场强很多。根据相关资料介绍,采用稀土永磁材料钕铁硼制成的永磁无刷直流电机相比异步电机体积减小约 30%,输出转矩明显提高,电机效率可提高八个百分点左右,节电也可达到 10% 以上。由于不需要无功励磁电流,可以显著提高功率因数,在 25 ~ 120% 额定负载范围内均可保持较高的功率因数,同时电机所产生的噪声也有显著下降。直流无刷电机负载时一个突出的优点就是电机停机断电后,控制电路通过接触器将电动机的定子绕组短接或通过窜电阻短接就能使电动机处

于发电制动状态,产生的制动力矩很大,可以防止起重机电机制动刹车片磨损和制动器失灵等较为常见的事故发生。直流无刷电机通过控制器的控制同样可以达到变频器所能达到的效果,即能让起重设备平缓稳定的移动,但却不会产生谐波等干扰控制的危险因素,直流无刷电机优异的调速功能又是普通交流电机所无法比拟的。

[0023] 虽然这些优点已经广为人知,但为什么没人将其运用在起重设备上呢,究其原因成本控制应该是一条很难跨过的鸿沟。虽然由于直流无刷电机的特性可以不用减速装置就可以直接驱动起重机的运行机构,能省下减速机的成本,但是起重机的运行机构的速度很慢,这就需要直流无刷电机的极数非常大,要 20 极以上,而 20 极以上的直流无刷电机的制造成本要大大高出同功率的交流电机加减速机,同时体积也增大了几倍。这样的产品很难被广大起重机使用单位所接受。

[0024] 本实用新型通过采用齿轮箱作为减速装置,使之符合起重机要求,相对于传统减速装置在重量和体积上都减小了 60%,由于有巨大产能的支撑,价格也比原来节省了 30%。

[0025] 有了新型减速装置的技术支持,就改变了原先直流无刷电机直接驱动的方式,研究出同交流电机一样功率、一样高速的直流无刷电机与变速装置完美配合的新思路。

[0026] 另外,本实用新型通过对电机控制器的研究发现,设计采用低压直流控制器,其制造成本只有传统变频器的 1/10。

[0027] 把 380V 或 220V 市网电压变成需要的直流低电压有几种方法:可以用直流开关电源,也可以先用 380V 变压器降压,在副边用二极管镇流,电容器滤波成直流电供给控制器。而在这种低电压条件下制造出的永磁直流无刷电机也是最具价格竞争力的。

[0028] 本实用新型的技术效果

[0029] 本实用新型起重机驱动装置摒弃了传统加装变频器等固有思路,在成本控制、噪音问题、平衡稳定性、节能高效这些方面都取得了革命性的成果,可广泛应用于现有众多的起重设备。

附图说明

[0030] 图 1 为本实用新型实施例的结构示意图。

[0031] 图 2 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

[0032] 图 3 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

[0033] 图 4 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

[0034] 图 5 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

[0035] 图 6 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

[0036] 图 7 为本实用新型减速机实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 参见图 1、图 2,本实用新型的起重机平移驱动装置,包括电机 1(其上有主动轴 53),控制电机 1 的控制器 2 及相应的电源模块 3,设置于电机 1 上并连接控制器 2 的霍尔传感器 4;其特征在于,所述的电机 1 为无刷直流电机;且还包括,减速机 5,包含至少两个相互联接的齿轮,所述齿轮大小不同或齿数不同;其中一个齿轮联接所述无刷直流电机上的

主动轴；另一个齿轮联接起重机的平移机构。

[0038] 进一步,所述的电源模块 3 包括依次连接的变压线圈 31、整流桥堆 32 及滤波电容器 33。

[0039] 在本实施例中,所述的减速机 5 为一级减速机构,其包括大齿轮 51 及与其啮合的小齿轮 52、输出轴 53 ;其中,小齿轮 52 联接电机 1 上的主动轴 11,大齿轮 51 通过其上的输出轴 53 联接起重机平移机构的连接部 100。

[0040] 参见图 3,所述的小齿轮 51 上的电机主动轴 11 两端设轴承及轴承座。

[0041] 参见图 4,所述的减速机 5 为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组 56、57、传动轴 54、输出轴 53 ;其中,第一齿轮组 56 的小齿轮 561 联接电机 1 上的主动轴 11,第一齿轮组 56 的大齿轮 562 与第二齿轮组 57 的小齿轮 571 由传动轴 54 同轴联接,第二齿轮组 57 的大齿轮 572 由输出轴 53 联接起重设备平移机构的连接部 100。

[0042] 参见图 5,所述的第一齿轮组 56 的小齿轮 561 上的电机主动轴 11 两端设轴承及轴承座。

[0043] 参见图 6,本实用新型所述的第二齿轮组 57 大齿轮 572 的输出轴 53 为空心轴。

[0044] 参见图 7,本实用新型所述的减速机 5 为二级减速机构,其包括分别包含相互啮合的大、小齿轮的第一、二齿轮组 56、57、传动轴 54、输出轴 53 ;其中,第一齿轮组 56 的小齿轮 561 联接电机 1 上的主动轴 11,第一齿轮组 56 的大齿轮 562 与第二齿轮组 57 的小齿轮 571 由传动轴 54 同轴联接,第二齿轮组 57 的大齿轮 572 由输出轴 53 联接起重设备平移机构的连接部 100 ;第一齿轮组 56 小齿轮 561 上的电机主动轴 11 与第二齿轮组 57 大齿轮 572 上的输出轴 53 位于一直线上。

[0045] 动力由直流无刷电机提供,由主动轴驱动大小齿轮的组合,再由传动轴连接两组大小齿轮,最后由输出轴来驱动与连接部连接的起重设备。

[0046] 直流无刷电机与齿轮箱连接,当电机的输出转速由主动轴输入后,带动小齿轮转动,而小齿轮带动大齿轮转动,而大齿轮的齿数比小齿轮多,大齿轮的转速比小齿轮慢,再由大齿轮的轴(输出轴)输出,从而起到输出减速的作用,或由大齿轮的轴再带动小齿轮。而小齿轮再带动大齿轮,达到多极减速的目的,减速机的齿轮箱再带动起重机的驱动轮达到行走的目的。

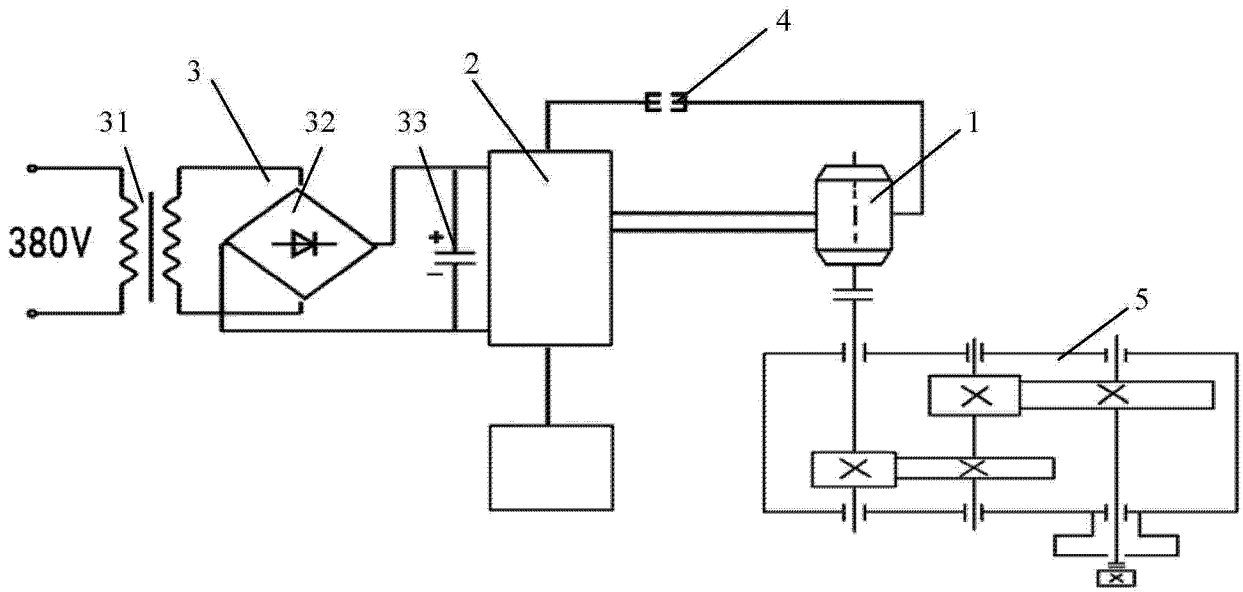


图 1

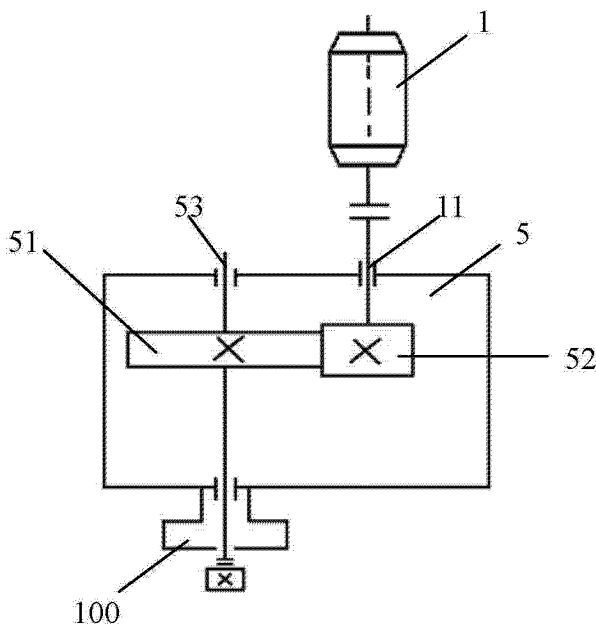


图 2

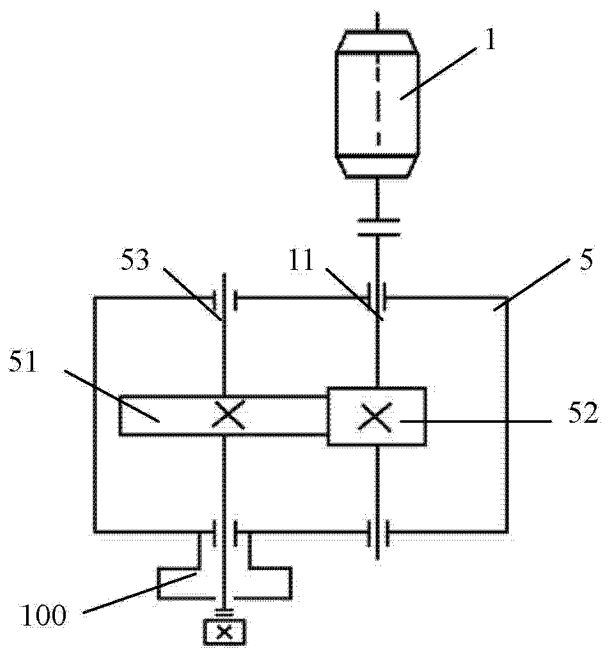


图 3

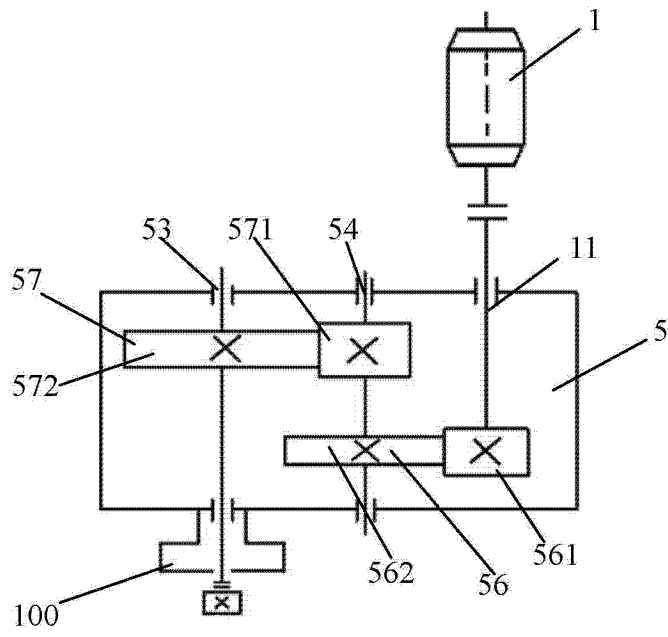


图 4

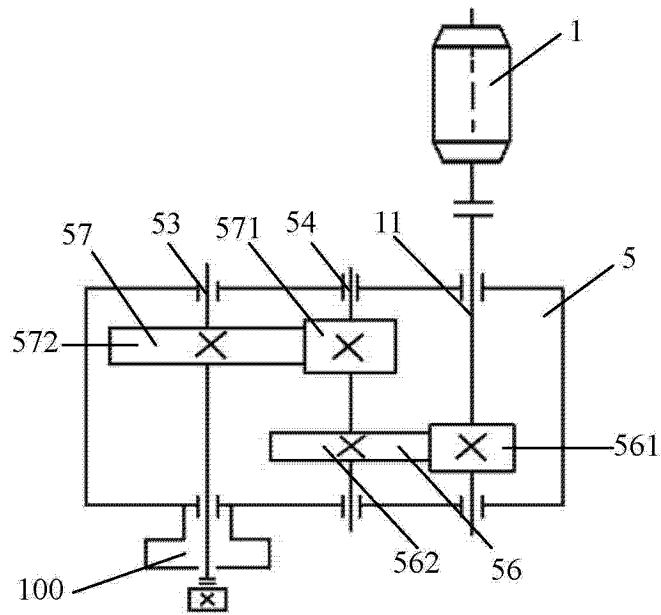


图 5

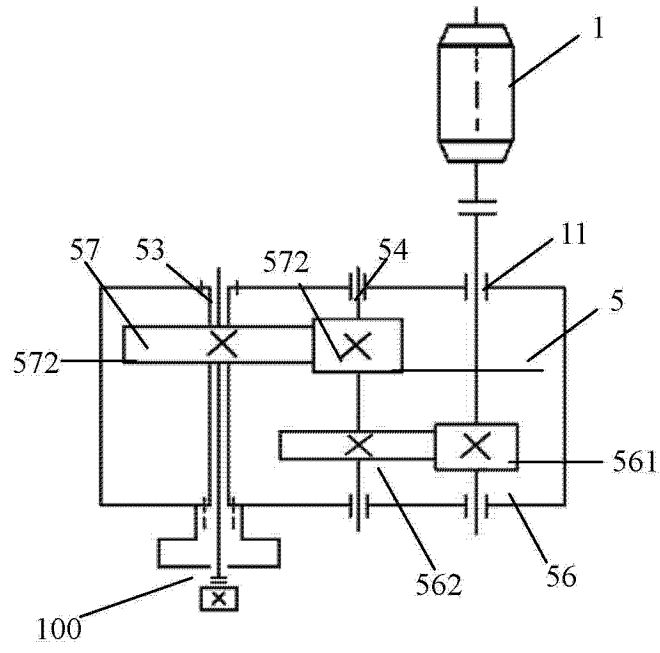


图 6

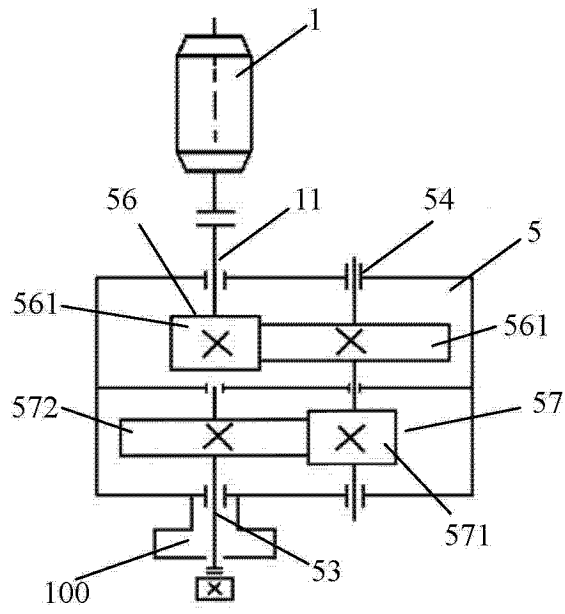


图 7