



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104113175 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310133737.6

(22)申请日 2013.04.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104113175 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(73)专利权人 永济新时速电机电器有限责任公司

地址 044502 山西省运城市永济市电机大街18#

(72)发明人 雷平振 李彩霞 刘瑞强 秦转丽
郑守海

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 王庆龙

(51)Int.Cl.

H02K 19/34(2006.01)

H02K 3/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 203193468 U, 2013.09.11,

CN 2323505 Y, 1999.06.09,

CN 202190153 U, 2012.04.11,

CN 102951032 A, 2013.03.06,

CN 1346170 A, 2002.04.24,

CN 1848624 A, 2006.10.18,

JP H0946990 A, 1997.02.14,

审查员 韦晓娟

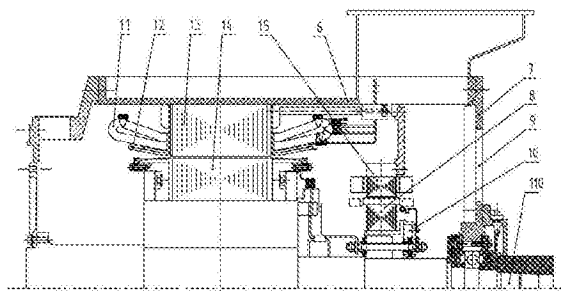
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

矿用电动自卸车无刷同步发电机及矿用电动自卸车

(57)摘要

本发明提供一种矿用电动自卸车无刷同步发电机及矿用电动自卸车,该发电机至少包括发电机转子、发电机定子、励磁机定子、励磁机转子和旋转整流器,发电机定子包括定子铁心和定子绕组,定子绕组包括主发绕组和辅发绕组;发电机转子包括转轴、转子铁心和磁极绕组;转子铁心、励磁机转子及旋转整流器均固定在转轴上;主发绕组包括并列的第一主发绕组和第二主发绕组,第一主发绕组和第二主发绕组均为星形连接,且第一主发绕组与第二主发绕组之间的电角度为30度。取消了滑环与电刷,解决了发电机定期更换电刷的问题,仅需定期检查,降低了维护成本;整个电机三套绕组之间相互独立、互不影响,减少了供电设备,降低了功率损耗,提高了整车效率。



1. 一种矿用电动自卸车无刷同步发电机, 该发电机至少包括机座、发电机转子、发电机定子、励磁机定子、励磁机转子、与所述励磁机转子连接的旋转整流器和与机座配合用于支撑发电机转子的端盖, 发电机定子包括定子铁心以及缠绕在所述定子铁心上的定子绕组, 所述定子绕组包括主发绕组和辅发绕组; 所述发电机转子包括转轴、转子铁心、缠绕在所述转子铁心上的磁极绕组; 所述转子铁心、励磁机转子及旋转整流器均固定在所述转轴上; 其特征在于, 所述主发绕组包括并列设置的第一主发绕组和第二主发绕组, 所述第一主发绕组和第二主发绕组均由采用星形接法连接的三相绕组构成, 且第一主发绕组的三相绕组与第二主发绕组的三相绕组之间的电角度为30度; 所述辅发绕组输出三相交流电, 经整流逆变后为整车辅助系统供电。

2. 根据权利要求1所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 其特征在于, 所述主发绕组和辅发绕组均采用双层叠绕, 且辅发绕组与主发绕组同槽安装。

3. 根据权利要求2所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 其特征在于, 所述主发绕组匝数为辅发绕组匝数的三倍。

4. 根据权利要求1-3任一所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 其特征在于, 所述主发绕组和辅发绕组均由多匝闭口成型线圈组成。

5. 根据权利要求4所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 其特征在于, 所述主发绕组、辅发绕组和定子铁心一体设置而成。

6. 根据权利要求1、2、3或5所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 其特征在于, 所述端盖上具有观察孔, 所述旋转整流器靠近所述观察孔布置。

7. 一种矿用电动自卸车, 该自卸车包括车体、辅助系统和电传动系统, 所述电传动系统包括发电机和与发电机输出端电连接的两台牵引电机, 其特征在于, 所述发电机为上述权利要求1-6任一所述的矿用电动自卸车无刷同步发电机, 所述矿用电动自卸车无刷同步发电机的第一主发绕组和第二主发绕组分别连接一台所述牵引电机, 所述矿用电动自卸车无刷同步发电机的辅发绕组连接所述辅助系统。

矿用电动自卸车无刷同步发电机及矿用电动自卸车

技术领域

[0001] 本发明涉及发电机技术,尤其涉及一种矿用电动自卸车无刷同步发电机及矿用电动自卸车,特别适用于采用内燃机驱动电传动系统的大型矿用电动自卸车。

背景技术

[0002] 目前大型矿用电动自卸车传动系统大都采用内燃机驱动电传动系统,由内燃机带动同步发电机发出三相交流电,经整流或逆变后供给牵引电动机驱动整车行进,以直流电传动系统居多,近年随着交流变频技术的不断发展,交流传动系统以其传动效率高,维护简单方便而在自卸车上得到应用推广。

[0003] 目前大型矿用电动自卸车上同步发电机主要采用谐波励磁同步发电机,结构如图1所示,该同步发电机结构上存在以下缺陷:

[0004] 1、该电机属于有刷电机,谐波绕组2发出的交流电经整流后通过电刷滑环5供给转子4上的励磁绕组,因此在运行过程中就必须对电刷滑环5进行定期的维护与更换,且故障较多。

[0005] 2、因谐波绕组2输出性能要求,电机设计上磁路不能饱和,因此电机的体积和重量就相应增加,功率密度小经济性较差,对整车布置不利,且谐波绕组2输出受磁场变化较大,输出不稳定,对控制不利。

[0006] 3、发电机仅为整车主传动系统供电,难以实现一台发电机同时提供多套电压输出的要求,辅助供电需另外增加设备,对整车设计布局不利。

[0007] 4、定子线圈1采用开口线圈,需要专门的线圈成型模,靠工人手工完成,制造困难,生产效率低下。

[0008] 5、谐波绕组线圈需要专门的绕线模,绕制困难,生产效率低。

[0009] 6、定子线圈1连线困难,因开口线圈引线头位置不易固定,且手工弯头一致性差,因此造成连线时上下层线圈线头很难对齐的问题,经常需要现场调整,影响连接质量和生产效率。

发明内容

[0010] 本发明提供一种矿用电动自卸车无刷同步发电机及矿用电动自卸车,用于克服现有技术中的缺陷,减少发电机的维护,降低自卸车的维护成本。

[0011] 本发明提供的矿用电动自卸车无刷同步发电机,该发电机至少包括机座、发电机转子、发电机定子、励磁机定子、励磁机转子、与所述励磁机转子连接的旋转整流器和与机座配合用于支撑发电机转子的端盖,发电机定子包括定子铁心以及缠绕在所述定子铁心上的定子绕组,所述定子绕组包括主发绕组和辅发绕组;所述发电机转子包括转轴、转子铁心、缠绕在所述转子铁心上的磁极绕组;所述转子铁心、励磁机转子及旋转整流器均固定在所述转轴上;所述主发绕组包括并列设置的第一主发绕组和第二主发绕组,所述第一主发绕组和第二主发绕组均由采用星形接法连接的三相绕组构成,且第一主发绕组的三相绕组

与第二主发绕组的三相绕组之间的电角度为30度。

[0012] 本发明提供的矿用电动自卸车无刷同步发电机,采用无刷励磁同步发电机代替谐波励磁同步发电机,结构上取消了滑环与电刷,解决了发电机定期更换电刷的问题,并且采用无刷励磁同步发电机后,发电机实现免维护,仅需进行定期检查即可,大大降低了自卸车客户的维护成本;主发绕组输出两套相互独立的三相交流电,整个电机三套绕组之间相互独立、互不影响,主发两套绕组各自的输出分别控制一路牵引电机,区别于传统电传动系统中发电机一套输出同时控制两台牵引电机的方式,辅发绕组输出电压经整流逆变后为整车辅助系统供电,带动主风机、制动风机等辅助系统,减少了矿用电动自卸车的辅助供电设备,发电机电磁参数相对选取较高,采用高功率密度设计,体积小重量轻,有效降低了整车布置的难度,发电机高压高效设计,降低了功率损耗,提高了整车效率。

[0013] 本发明还提供一种矿用电动自卸车,该自卸车包括车体、辅助系统和电传动系统,所述电传动系统包括发电机和与发电机输出端电连接的两台牵引电机,所述发电机为上述的矿用电动自卸车无刷同步发电机,所述矿用电动自卸车无刷同步发电机的第一主发绕组和第二主发绕组分别连接一台所述牵引电机,所述矿用电动自卸车无刷同步发电机的辅发绕组连接所述辅助系统。

[0014] 本发明提供的矿用电动自卸车,主发绕组输出两套相互独立的三相交流电,整个电机三套绕组之间相互独立、互不影响,主发两套绕组各自的输出分别控制一路牵引电机,区别于传统电传动系统中发电机一套输出同时控制两台牵引电机的方式,辅发绕组输出电压经整流逆变后为整车辅助系统供电,带动主风机、制动风机等;发电机电磁参数相对选取较高,采用高功率密度设计,体积小重量轻,有效降低了整车布置的难度,发电机高压高效设计,降低了功率损耗,提高了整车效率。

附图说明

[0015] 图1为现有技术结构示意图;

[0016] 图2为本发明实施例提供的无刷同步发电机的结构示意图;

[0017] 图3为图2中发电机主发绕组的绕线布置图。

具体实施方式

[0018] 图2为本发明实施例提供的无刷同步发电机的结构示意图;图3为图2中发电机定子绕组的绕线布置图;如图2、图3所示,本发明提供的矿用电动自卸车无刷同步发电机,该发电机至少包括机座6、发电机转子、发电机定子、励磁机定子15、励磁机转子8、与励磁机转子8连接的旋转整流器10和与机座6配合用于支撑发电机转子的端盖7,发电机定子包括定子铁心13以及缠绕在定子铁心13上的定子绕组,定子绕组包括主发绕组11和辅发绕组12;发电机转子包括转轴110、转子铁心14、缠绕在转子铁心14上的磁极绕组;转子铁心14、励磁机转子8及旋转整流器10均固定在转轴110上;主发绕组11包括并列设置的第一主发绕组和第二主发绕组,第一主发绕组和第二主发绕组均由采用星形接法连接的三相绕组构成,且第一主发绕组的三相绕组与第二主发绕组的三相绕组之间的电角度为30度。如图3所示,第一主发绕组的三绕组分别为1U、1V、1W,第二主发绕组的三绕组分别为2U、2V、2W,它们分别布置在不同的铁心槽内。

[0019] 本发明提供的矿用电动自卸车无刷同步发电机,采用无刷励磁同步发电机代替谐波励磁同步发电机,结构上取消了滑环与电刷,解决了发电机定期更换电刷的问题,并且采用无刷励磁同步发电机后,发电机实现免维护,仅需进行定期检查即可,大大降低了自卸车客户的维护成本;主发绕组输出两套相互独立的三相交流电,整个电机三套绕组之间相互独立、互不影响,主发两套绕组各自的输出分别控制一路牵引电机,区别于传统电传动系统中发电机一套输出同时控制两台牵引电机的方式,辅发绕组输出电压经整流逆变后为整车辅助系统供电,带动主风机、制动风机等辅助系统,减少了矿用电动自卸车的辅助供电设备,发电机电磁参数相对选取较高,采用高功率密度设计,体积小重量轻,有效降低了整车布置的难度,发电机高压高效设计,降低了功率损耗,提高了整车效率。发电机第一主发绕组和第二主发绕组均采用星形接法连接且并列设置,差30度电角度设计,并通过极间联线布置最大限度的减小了因第一主发绕组与第二主发绕组负载不同时电机磁场不均造成电机无法稳定运行的问题。每极每相槽数选取二,既保证了每套绕组输出电压的波形畸变率符合标准要求,又保证了两套绕组负载不均匀时每极下合成磁场的均匀性,有效的减小了两套之间的互相干扰。发电机可采用强迫通风方式冷却,因此发电机在全转速范围内运行中的冷却可根据需要进行调节,发电机的承载能力强。

[0020] 为了减小发电机的体积,主发绕组和辅发绕组均采用双层叠绕,且辅发绕组与主发绕组同槽安装。采用唯一的转子磁场建压运行,发电机空间布置结构紧凑。

[0021] 根据矿用电动自卸车系统需要,为了提高电传动系统效率,有效降低主传动系统的功率损耗,主牵引系统采用高电压等级元器件,提高系统运行电压,减小运行电流,辅助系统采用常规低压级电器产品,主牵引系统运行电压为辅助系统电压的三倍,因此要求发电机主发绕组输出电压为辅助绕组输出电压的三倍。为了得到主发绕组与辅助绕组之间三倍的比例关系,主发绕组每相的串联总匝数与辅助绕组每相串联总匝数也具有三倍的比例关系。辅助绕组采用双层叠绕组,与主发绕组同槽嵌放,主发绕组嵌放在铁心槽内下层,辅助绕组嵌放在铁心槽内上层,辅发绕组线圈节距与主发绕组线圈节距一致,辅发绕组线圈匝数为主发绕组匝数的1/3,保证输出电压为主发电压的1/3。辅发绕组串联匝数为主绕组串联匝数的1/3,保证输出电压之间严格的比例关系。

[0022] 主发绕组和辅发绕组均由多匝闭口成型线圈组成。采用自动涨型机成型,采用自动包带机包扎,生产效率大幅提高。主发绕组、辅发绕组和定子铁心一体设置而成。

[0023] 端盖7上具有观察孔9,旋转整流器10靠近观察孔9布置。励磁机转子8及旋转整流器10采用一体化设计,旋转整流器为一由六个整流模块及一个压敏模块组成的三相桥式全波整流电路,将励磁机转子输出的三相交流电整流为直流电后输入发电机转子励磁绕组中,建立发电机的旋转磁场,每相两个整流模块并联后与压敏模块均布为四组径向对称分散立置安装于励磁机转子8外侧靠近端盖7的进风口处,通风冷却条件好,运行更加稳定可靠,并可从电机进风口处方便检查和更换整流模块和压敏模块。改模块轴向卧式安装为径向立式安装,既消除了模块导电片因承受导电环及联接螺栓的离心力而易断裂的隐患,也改善了导电接触,使系统运行更加稳定。

[0024] 应用于电动自卸车电传动系统的无刷同步发电机,该发电机无刷励磁,运行可靠维护简单;主、辅发一体化共铁心设计,发电机输出三套各自独立的三相交流电,主发电机两套绕组采用双星并列差30°电角度,发出电经分别整流逆变后为车辆轮边牵引电机供电;

辅发输出电压为主发电压的1/3,为整车辅助系统供电;发电机励磁机及旋转整流装置布置在电机端盖观察孔附近,方便对旋转整流器的二极管进行检修更换;发电机高功率密度,体积小重量轻,既节省了空间又减轻整车质量。

[0025] 本发明还提供一种矿用电动自卸车,该自卸车包括车体、辅助系统和电传动系统,电传动系统包括发电机和与发电机输出端电连接的两台牵引电机,发电机为上述任意实施例的矿用电动自卸车无刷同步发电机,矿用电动自卸车无刷同步发电机的第一主发绕组和第二主发绕组分别连接一台牵引电机,矿用电动自卸车无刷同步发电机的辅发绕组连接辅助系统。

[0026] 本发明提供的矿用电动自卸车,主发绕组输出两套相互独立的三相交流电,整个电机三套绕组之间相互独立、互不影响,主发两套绕组各自的输出分别控制一路牵引电机,区别于传统电传动系统中发电机一套输出同时控制两台牵引电机的方式,辅发绕组输出电压经整流逆变后为整车辅助系统供电,带动主风机、制动风机等;发电机电磁参数相对选取较高,采用高功率密度设计,体积小重量轻,有效降低决了整车布置的难度,发电机高压高效设计,降低了功率损耗,提高了整车效率。

[0027] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

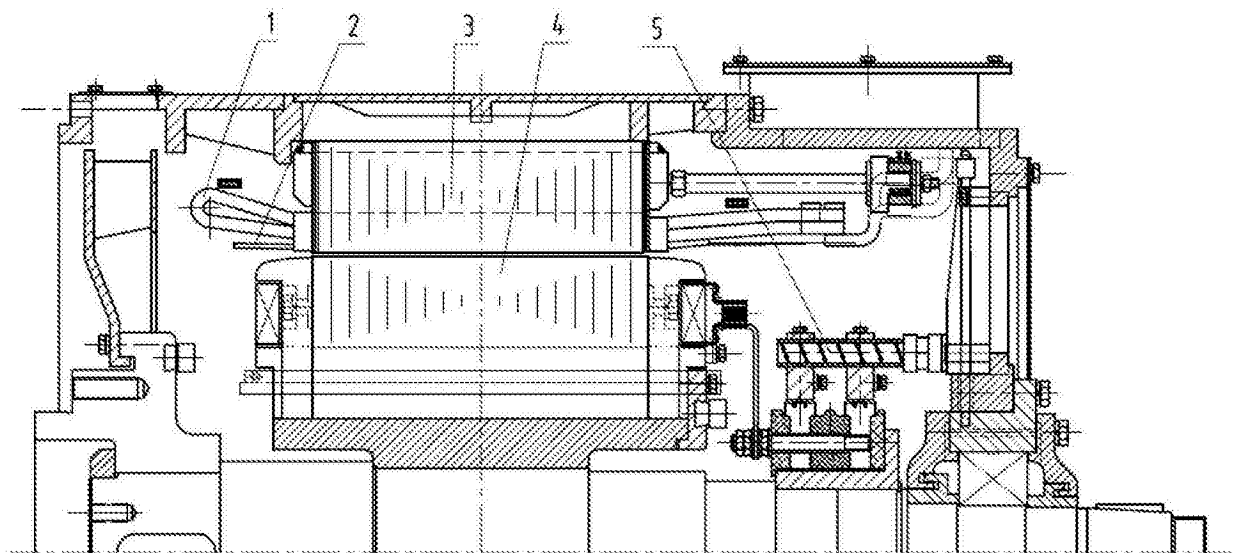


图1

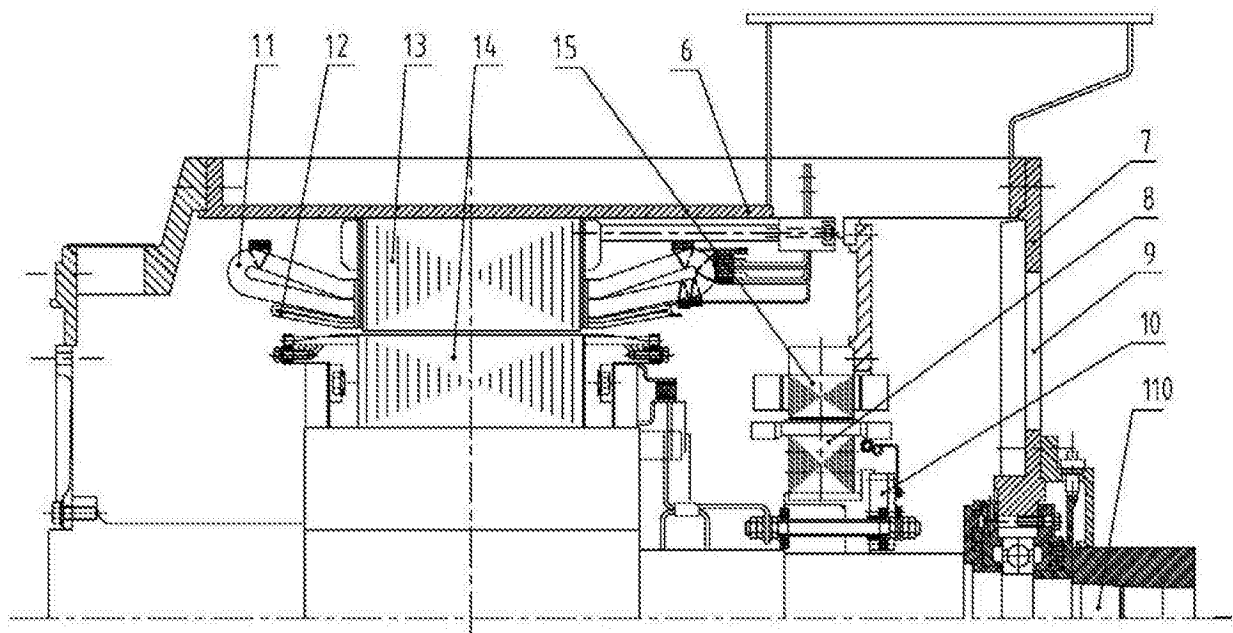


图2

