



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104538913 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510029146. 3

(22) 申请日 2015. 01. 20

(71) 申请人 江苏万奇电器集团有限公司

地址 212213 江苏省镇江市扬中市三茅镇丰裕桥

(72) 发明人 马纪财 马松涛

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

H02G 5/00(2006. 01)

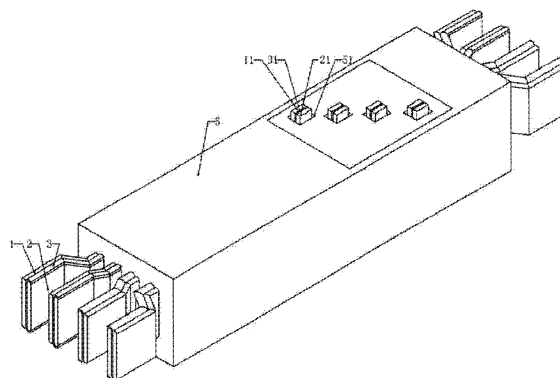
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种同相双路并联导体的母线槽

(57) 摘要

本发明是一种同相双路并联导体的母线槽,在该母线槽中,导体采用厚度为 1.0 ~ 2.5mm 的扁平导电排,每相母线采用两列平面相对的该扁平导电排,即第一导电排 (1) 和第二导电排 (2),在该两列导电排间设有绝缘层 (3) 将同相电路隔开形成并联导电排,采用与导电排同样材质的铆钉 (4) 进行多点铆连将两列扁平导电排固定为一体,通过铆连点导通并联两列扁平导电排,既增加了强度,又克服了电路的电流失衡问题。通过此技术的实现,可节省母线槽铜资源 35% 以上,降低电阻温升 10% 以上,节约了材料资源和电能,使资源能效比更优异。



1. 一种同相双路并联导体的母线槽, 其特征在于在该母线槽中, 导体采用厚度为 1.0~2.5mm 的扁平导电排, 每相母线采用两列平面相对的该扁平导电排, 即第一导电排(1) 和第二导电排(2), 在该两列导电排间设有绝缘层(3) 将同相电路隔开形成并联导电排, 采用与导电排同样材质的铆钉(4) 进行多点铆连将两列扁平导电排固定为一体, 通过铆连点导通并联两列扁平导电排, 既增加了强度, 又克服了电路的电流失衡问题。

2. 根据权利要求 1 所述的同相双路并联导体的母线槽, 其特征在于在第一导电排(1) 和第二导电排(2) 上还设有第一并联导电排分线引出端(11) 和第二并联导电排分线引出端(21), 在第一并联导电排分线引出端(11) 和第二并联导电排分线引出端(21) 之间设有分线引出绝缘层(31); 第一并联导电排分线引出端(11) 和第二并联导电排分线引出端(21) 从母线槽分线引出部位(51) 输出。

3. 根据权利要求 1 所述的同相双路并联导体的母线槽, 其特征在于该同相双路并联导体的母线槽结构适用于三相三线制、四线制或五线制母线槽, 适用于密集型、空气型、隔槽绝缘型或浇注型母线槽绝缘结构。

一种同相双路并联导体的母线槽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力输电或配电用母线槽,特别涉及一种工频交流电线路的同相双路并联导体的母线槽。

背景技术

[0002] 在电力输配电线路中,导体的截面积大小、表面积大小直接影响线路的载流量,尤其是工频 50Hz 或 60Hz 的交流电线路,受趋肤效应的影响,导体表面积与载流量的大小有着更直接关系。因电阻会使电能转化成热能,而母线槽系统作为一种大电流输配电线路,在电流的传输中,容量越大,热能越集中,电阻就越大,从而线路损耗不断的增大。解决这一问题有两种途径,一是通过对母线散热,来抑制温升,达到降低电阻的目的;二是通过增大导体截面积或表面积来降低电流密度,从而达到降低电阻的目的。其中增加母线的散热面积是一条有效的途径,目前很多制造企业都通过改善外壳结构以获得良好的散热效果,降低了一部分的能耗。但采用增加散热的方法有其局限性,只有降低电流密度才能从根本上控制电阻的产生,增加导体的截面积和表面积是降低电流密度最有效的办法。然而增加导体截面积会带来成本的增加,降低产品市场竞争力,在截面积不增加的情况下,用增大表面积的方法,可以获得既降低表面电流密度、降低电阻又不增加制造成本的效果。

[0003] 目前国内外母线槽制造企业都将 630A 以上的导体排厚度设计在 4~10mm,这是因为导体排和母线槽的强度的要求,以及母线槽结构、分支插口、接头、输入、输出的设置,限制了导体排的进一步扁平化,导致导体排的表面积难以增大,因此如何在不增加截面积的情况下,使表面积进一步增大,以降低导体表面的电流密度,降低趋肤效应带来的影响,提高载流量是一项技术瓶颈。

[0004] 现在也有部分母线槽生产企业在这方面进行了改进,但从结构上以及效果上还存在一些问题,比如公开号 CN101473504A 的多道母线槽系统,采用了每相包含多个彼此相互平行的长形条的方法,使导体的表面积/体积比达到 $1.15\text{mm}^2/\text{mm}^3$,该发明将每相导体分为多个长条,利用了每个长条的水平断面增加表面积,但由于长条的分散,会对整体强度产生很大的影响,为了保证强度,该发明采用了浇注的办法并采用了钢制外壳,但由于钢质材料具有磁性,钢制外壳用在母线槽上会导致涡流的产生,不可避免地带来磁耗的增加。另外,这种增加表面积的方式,也只能使最大表面积/体积比达到 $1.15\text{mm}^2/\text{mm}^3$,也是有限的。该发明公开的技术中所述单相电流分线点是通过焊接的方法将多根铜条连接在一起,对于干线而言,这样做就造成了分线点部位的表面积减少,使电流密度增大,增大了电阻,形成过载,造成热效应的集中,这也是该技术的一项弊端。

[0005] 还有公告号 CN2805169Y 新型高效母线槽,把原有的单一的一片导体变为一组多片导体,每一组多片导体由两片或两片以上的导体排列而成。这种做法也是为了扩大表面积、降低电流密度,减少电阻的发生,抑制温升。但该发明虽然通过多片导体的方法增加了导体表面积,但是忽视了导体排扁平化的作用,没有提出减少导体排厚度来增加表面积的方法。且该发明为了增加表面积,采用了空气隔离的方式,使多片导体间留有间隙,还试图

通过多片导体间的间隙的空气对流降低导体温度。可是并不是所有多片导体结构都可以有效增加表面积的,厚度达到 4mm 以上的多片导电排并列降低趋肤效应的效果是有限的,而且通过密封在母线外壳内的间隙内的空气对流,只能使局部空气温度升高,此时的空气反而如中空玻璃一样,起到了隔热的作用,内部热量只能通过热辐射将热量传输给外壳,所以依靠内部空气对流,是起不到与外界环境热交换的作用的。从总体结构上来说,该方式对分线引出也造成极大不便,而且由于各片导体完全隔开,很难控制导体间载流量的平衡,电抗、电阻也会因此增大。

[0006] 供配电线路采用的电缆为了降低电流密度、节约成本,大容量的输电线路往往采用多根电缆并联的方法,以获得较大的表面积,由于敷设的位置、接头的连接的接触电阻不一以及各线路电阻的不完全一致,会导致并联的各线路电流不平衡,为了避免这一现象,对敷设安装的要求很高,尽管如此,仍然还是会出现线路故障的问题。

[0007] 因此,母线槽产品想要在降低导体截面的基础上,同时又能增加表面积,在母线结构上避免磁效应和兼顾散热,还要考虑电流的均衡分配,以及便于分线引出,在母线槽上使用同相并联的电路设计是一个技术难题。

发明内容

[0008] 发明目的:本发明的目的是提供一种导电排厚度在 1.0 ~ 2.5mm,在降低导体截面的基础上,同时又能增加表面积,达到降低电流密度、降低电阻、降低温升、降低线路损耗、降低制造成本的目的,在母线结构设计上便于分线引出以及电流平衡分配,既节约电能又节约资源的低碳型的一种同相双路并联导体的母线槽。

[0009] 技术方案:本发明的一种同相双路并联导体的母线槽中,导体采用厚度为 1.0 ~ 2.5mm 的扁平导电排,每相母线采用两列平面相对的该扁平导电排,即第一导电排和第二导电排,在该两列导电排间设有绝缘层将同相电路隔开形成并联导电排,采用与导电排同样材质的铆钉进行多点铆连将两列扁平导电排固定为一体,通过铆连点导通并联两列扁平导电排,既增加了强度,又克服了电路的电流失衡问题。

[0010] 在第一导电排和第二导电排上还设有第一并联导电排分线引出端和第二并联导电排分线引出端,在第一并联导电排分线引出端和第二并联导电排分线引出端之间设有分线引出绝缘层;第一并联导电排分线引出端和第二并联导电排分线引出端从母线槽分线引出部位输出。

[0011] 该同相双路并联导体的母线槽结构适用于三相三线制、四线制或五线制母线槽,适用于密集型、空气型、隔槽绝缘型或浇注型母线槽绝缘结构。

[0012] 为了使两列同相并联线路的电流均衡,采用与导电排同样材质的铆钉进行多点铆连的办法将两列导电排固定为一体,每个铆连点穿过绝缘层,面积约 15mm²左右,通过铆连点导通并联电路,这样既增加了强度,又克服了电路的电流失衡问题。这种方法可使导电排的最大表面积/体积比达到 1.6mm²/mm³,温升可控制在 60℃ 以内,最大截面载流量可达到 4.5A/mm²。针对母线槽的强度的要求,以及母线槽结构、分支插口、接头、输入、输出的设置问题,我们在满足以上要求的基础上设计了本发明的主体。在母线槽的输入与输出和配电设备连接的部位将一路电流分为两路与并联线路分别接通,分线引出部位也分为两路并联,由每相分线插头将两路电流合并为一路输出。考虑到本发明的母线槽接头结构的特殊

性,同时也设计了特殊的接头装置。

[0013] 有益效果:本发明利用更为扁平的导电排进行同相双路并联,在同相两列导体间加入绝缘层,由于电路电感的中心位置发生了变化,真正实现了同相电流的双通道传输,使扁平导体的大平面得到了成倍增加的有效利用,起到了在减少导体截面积的情况下增大表面积的作用,从而降低了母线槽导体表面的电流密度,减少了电能与热能的转换,同时由于扁平导体的表面积更大,也进一步增大了散热面积,降低了温升,提高了载流量。以 5000A 及 1600A 的三相四线制铜质母线槽为例,普通 5000A 母线槽导体排规格为 $6 \times 190\text{mm} \times 2$ (立面双拼),截面载流量为 $2.2\text{A}/\text{mm}^2$,温升 65°C 以上,而本发明的 5000A 母线槽,采用规格为 $2 \times 360\text{mm}$ 的两片扁平导电排并联,截面载流量为 $3.5\text{A}/\text{mm}^2$,温升为 60°C 以下;1600A 的母线槽,普通母线槽导体排规格为 $5 \times 130\text{mm}$,截面载流约为 $2.5\text{A}/\text{mm}^2$,温升 60°C 以上,采用本发明技术的母线槽导体排为规格 $1.5 \times 120\text{mm}$ 的两片扁平导电排并联,截面载流量可达到 $4.4\text{A}/\text{mm}^2$,温升为 50°C 以下。对于 5000A 的母线槽,截面载流量为 $3.5\text{A}/\text{mm}^2$,温升 60°C 以下;1600A 的母线槽截面载流量达到 $4.4\text{A}/\text{mm}^2$,温升 50°C 以下,现有技术是无法做到的。此外,同相双路并联导体通过铆连导通的方法,使母线槽并联线路克服了电流失衡的问题,并且导体铆连后提高了扁平的并联导电排的强度,确保了 $1.0 \sim 2.5\text{mm}$ 扁平并联导电排母线槽的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流强度,同时也克服了导电排同向并联因电感产生共振的问题,使母线运行更加可靠更加安全。通过此技术的实现,可节省母线槽铜资源 35% 以上,降低电阻温升 10% 以上,节约了材料资源和电能,使资源能效比更优异。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明一种同相双路并联导体的母线槽的导体排的主视图。

[0015] 图 2 为图 1 的左视剖面图。

[0016] 图 3 为本发明一种同相双路并联导体的母线槽带分线引出部位的导体排的主视图。

[0017] 图 4 为图 3 的左视剖面图。

[0018] 图 5 为本发明一种同相双路并联导体的母线槽的主视图。

[0019] 图 6 为图 5 的俯视图。

[0020] 图 7 为图 5 的左视剖面图。

[0021] 图 8 为本发明一种同相双路并联导体的母线槽的立体图。

[0022] 图中有:第一导电排 1、第一并联导电排分线引出端 11、第二导电排 2、第二并联导电排分线引出端 21、绝缘层 3、分线引出绝缘层 31、连接铆钉 4、绝缘结构及外壳 5、母线槽分线引出部位 51。

具体实施方式

[0023] 本发明导体采用更为扁平的导电排,导电排厚度为 $1.0 \sim 2.5\text{mm}$,每相母线采用两列平面相对的导电排,在两列导电排间设有绝缘层将同相电路隔开形成并联。为了使两列同相并联线路的电流均衡,采用与导电排同样材质的铆钉进行多点铆连的办法将两列导电排固定为一体,每个铆连点穿过绝缘层,面积约 15mm^2 左右,通过铆连点导通并联电路,这样既增加了强度,又克服了电路的电流失衡问题。这种方法可使导电排的最大表面积/体积

比达到 $1.6\text{mm}^2/\text{mm}^3$, 温升可控制在 60°C 以内, 最大截面载流量可达到 $4.5\text{A}/\text{mm}^2$ 。

[0024] 在母线槽的始端与配电设备连接的部位将一路电流分为两路与并联线路分别接通, 母线槽分线引出部位 51 也分为第一并联导电排分线引出端 11、第二并联导电排分线引出 21, 由分线引出绝缘层 31 隔开两路并联, 由每相分线插头将两路电流合并为一路输出。绝缘结构及外壳 5 可采用密集型、空气型、隔槽绝缘型、浇注型等母线槽绝缘结构。考虑到导电排材料宽度的限制, 在母线槽组装时可将并联导电排 1 和并联导电排 2 采用导电排立向双拼或多拼的方法。

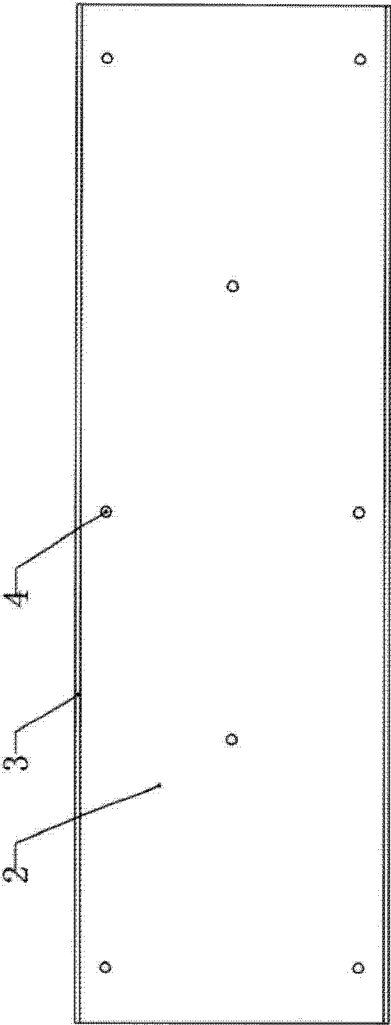


图 1

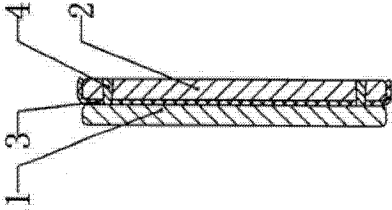


图 2

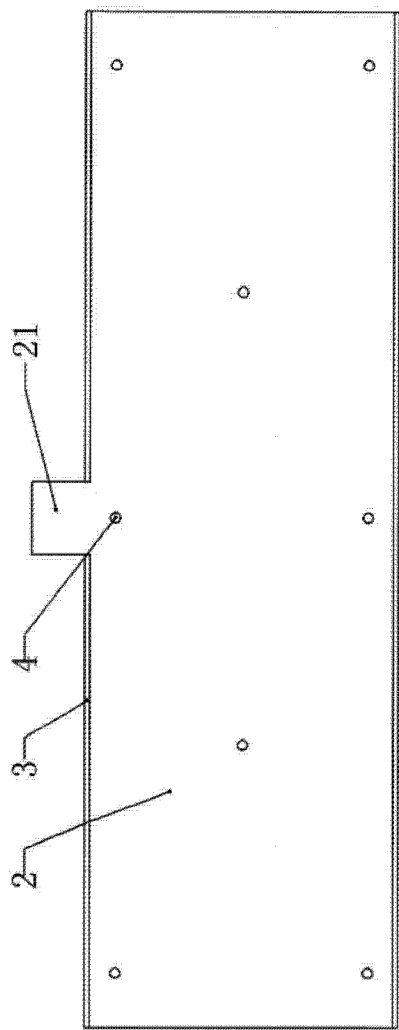


图 3

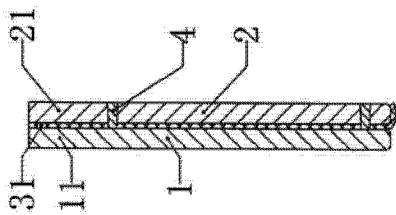


图 4

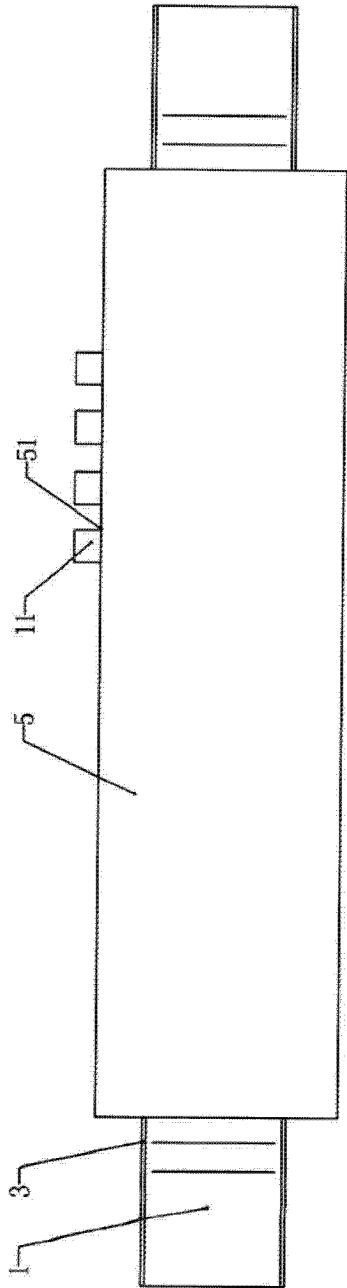


图 5

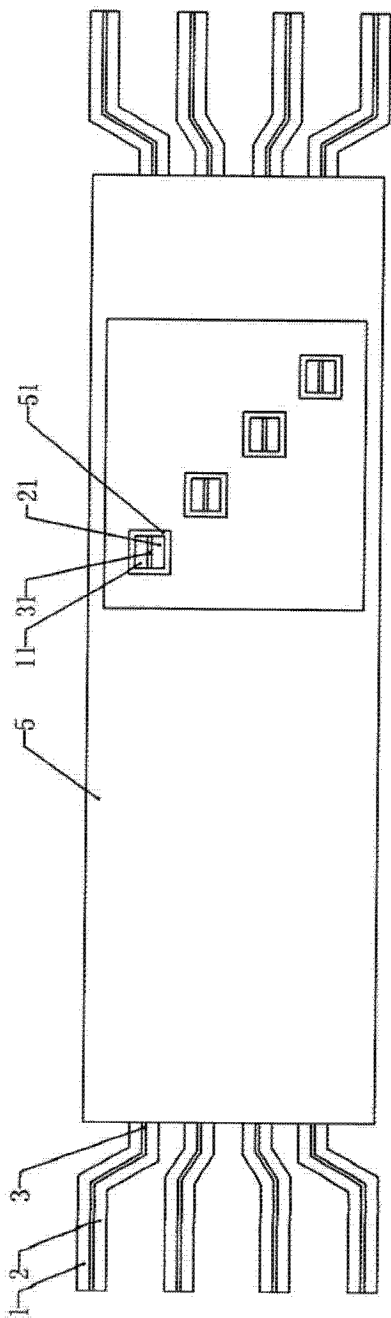


图 6

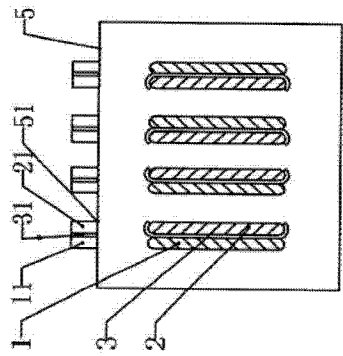


图 7

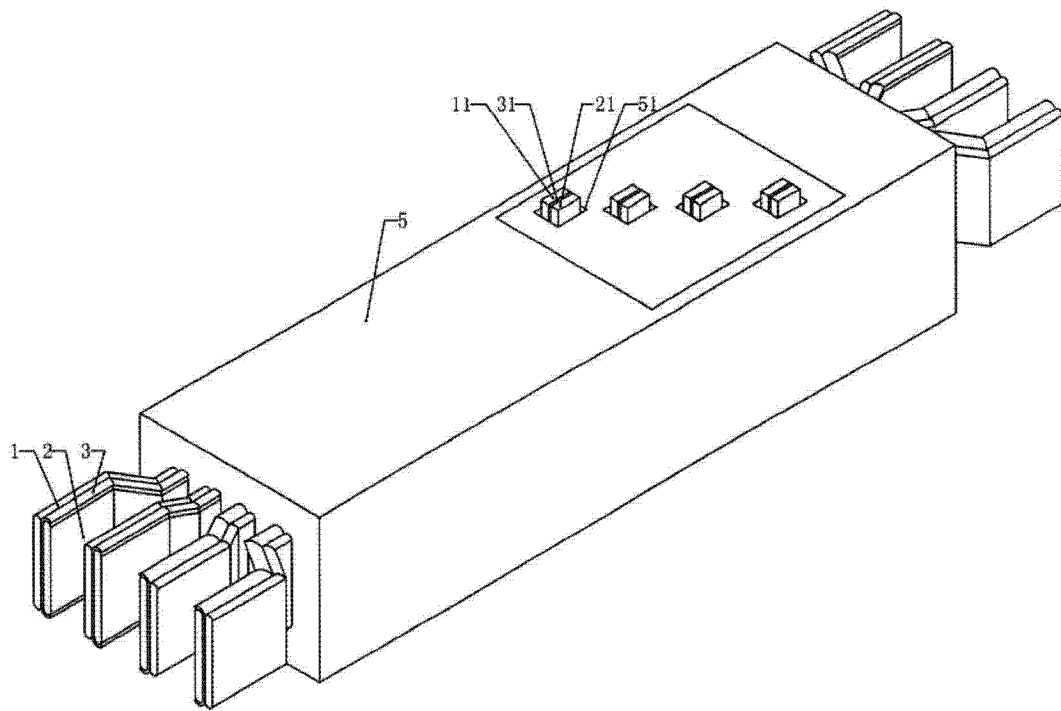


图 8