



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101834544 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 15

(21) 申请号 201010157434. 4

(22) 申请日 2010. 04. 27

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 裴云庆 张维民 邓明海

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

H02M 7/521 (2006. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

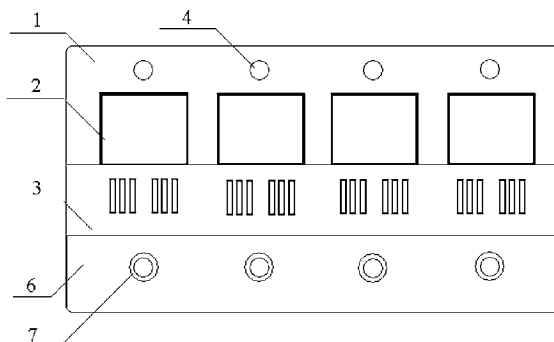
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于高频开关电源同步整流电路结构

(57) 摘要

本发明公开了一种用于高频开关电源同步整流电路结构。提出了一种基于铜底板的场效应晶体管并联结构及场效应晶体管与高频变压器、散热器连接方式。在采用共漏极接法的全波同步整流电路中,将多只表面贴装类型封装的场效应晶体管的漏极与铜底板焊接,栅极和源极与印刷电路板焊接,再与高频变压器输出端子连接。在使用中将安装了场效应晶体管的铜底板与散热器连接在一起,散热器同时作为输出正母线。最后将高频变压器端子与印刷电路板、铜底板、散热器压接在一起,同时起固定和支撑作用。



1. 一种用于高频开关电源同步整流电路结构,包括铜底板(1)、场效应晶体管(2)、印刷电路板(3),其特征在于:铜底板(1)的一端设置有凹槽,印刷电路板(3)安装于铜底板(1)的凹槽中,印刷电路板(3)上表面与铜底板高度相同,铜底板(1)的另一端设置有场效应晶体管(2),场效应晶体管(2)的漏极与铜底板(1)连接,场效应晶体管(2)的栅极与源极与印刷电路板(3)连接,铜底板(1)与散热器(5)连接在一起,散热器同时作为输出正母线,在印刷电路板(3)上安装高频变压器,高频变压器输出端子(6)与场效应晶体管(2)源极连接,高频变压器输出端子(6)与散热器(5)之间贯穿设置有绝缘粒子(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于高频开关电源同步整流电路结构,其特征在于,铜底板(1)、印刷电路板(3)、高频变压器端子(6)均采用多点连接的固定方式。

3. 根据权利要求1所述的一种用于高频开关电源同步整流电路结构,其特征在于,场效应晶体管数量根据输出电流的大小进行调整。

一种用于高频开关电源同步整流电路结构

技术领域

[0001] 本发明属于电气技术领域,涉及一种用于高频开关电源同步整流电路结构。

背景技术

[0002] 基于高频变换技术的开关电源由于具有体积小、重量轻及效率高等优点得到了大量应用。在输出为低电压时,由于变换器高频整流部分二极管的导通电压降的影响,使此类电源的效率低于输出电压较高的开关电源。为了降低整流二极管的损耗,提高装置效率,同步整流技术是目前广泛采用的技术,即采用场效应晶体管代替二极管完成整流功能。在低电压输出的开关电源中为减少场效应晶体管的数量,降低器件的通态损耗,整流电路常采用全波整流拓扑,场效应晶体管采用共源极或共漏极接法,考虑到驱动电路设计的方便,目前应用中主要以共源极接法为主。

[0003] 目前的场效应晶体管容量电流较小,当开关电源的输出电流较低时,仅需要单只场效应晶体管或少量器件并联即可满足需要,同时器件的损耗较小,器件发热及散热问题也容易解决。但当开关电源的输出电流进一步增大时,所需并联器件数量上升,器件的发热及散热问题也更加突出,同时由于目前的常用场效应晶体管的封装为印刷电路板引脚焊接形式,在大电流条件下,变压器与场效应晶体管间的连接引线发热也不可忽视。

发明内容

[0004] 针对目前在大电流条件下开关电源同步整流电路结构及连接方式存在的连接、散热困难和额外发热等问题,本发明提出了一种基于铜底板的场效应晶体管并联结构及场效应晶体管与高频变压器、散热器连接方式,在采用共漏极接法的全波同步整流电路中,将多只表面贴装类型封装的场效应晶体管的漏极与铜底板焊接,栅极和源极与印刷电路板焊接,再与高频变压器输出端子连接。同时,铜底板直接与散热器连接,散热器同时作为输出正母线。

[0005] 本发明的技术方案内容是:一种用于高频开关电源同步整流电路结构,包括铜底板、表面贴装类封装场效应晶体管、印刷电路板,铜底板的一端设置有凹槽,印刷电路板安装于铜底板的凹槽中,印刷电路板上表面与铜底板高度相同,铜底板的另一端连接有场效应晶体管的漏极,场效应晶体管的栅极与源极与印刷电路板连接,电路中采用的场效应晶体管数量根据需要进行调整,铜底板与散热器连接在一起,散热器同时作为输出正母线,在印刷电路板上安装高频变压器,高频变压器输出端子与场效应晶体管源极连接,高频变压器输出端子与散热器之间设置有绝缘粒子。上述用于高频开关电源同步整流电路结构中,铜底板、印刷电路板、高频变压器端子均采用多点连接的固定方式。

[0006] 采用本发明所提出的高频开关电源同步整流电路结构,场效应晶体管直接与铜底板焊接,铜底板直接与散热器连接,使场效应晶体管产生的热量顺利传递至散热器,大大降低了热阻,从而降低器件的工作温度,提高了性能。散热器同时作为输出正母线,其巨大的导电截面积也降低了传统母线的发热。最后将高频变压器端子与印刷电路板、铜底板、散热

器压接在一起,同时起固定和支撑作用,降低了变压器与场效应晶体管间的引线长度,减小了引线损耗。

附图说明

[0007] 图 1a 为本发明的结构主视图,图 1b 为本发明的结构左视图;图 2a 为本发明的一个实施例结构图;图 2b 实施例结构左视图。

[0008] 以下结合附图对本发明的内容作进一步详细说明。

具体实施方式

[0009] 参照图 1 所示,包括铜底板 1、表面贴装类封装场效应晶体管 2、印刷电路板 3,铜底板 1 的一端设置有凹槽,印刷电路板 3 安装于铜底板 1 的凹槽中,印刷电路板 3 上表面与铜底板高度相同,铜底板 1 的另一端连接有场效应晶体管 2 的漏极,场效应晶体管 2 的栅极与源极与印刷电路板 3 连接,电路中采用的场效应晶体管数量根据需要进行调整,铜底板 3 与散热器 5 连接在一起,散热器同时作为输出正母线,在印刷电路板 3 上安装高频变压器,高频变压器输出端子 6 与场效应晶体管 2 源极连接,高频变压器输出端子 6 与散热器 5 之间设置有绝缘粒子 7。上述用于高频开关电源同步整流电路结构中,铜底板 1、印刷电路板 3、高频变压器端子 6 均采用多点连接的固定方式。

[0010] 参照图 2,是本发明提出的同步整流电路结构的实施例,铜底板 1 采用表面平整厚度 3mm 的铜板,下部铣出深度为 1mm 的凹槽,铜底板上下两侧设置安装孔 4 和 8,场效应晶体管 2 采用英飞凌公司的 IPB011N04N G,印刷电路板 3 的厚度为 1mm,在印刷电路板上同时制作主电路及驱动电路,并在下端设有安装孔 8。将印刷电路板放于铜底板的凹槽中,印刷电路板上的安装孔 8 与铜底板下部安装孔对齐,将场效应晶体管漏极焊接在铜底板上,栅极和源极焊接在印刷电路板上的相应位置。

[0011] 为进一步增加电路的输出电流,将两块上述结构器件放置在散热器 5 上,铜底板场效应晶体管侧安装孔 4 直接采用螺丝与散热器 5 连接固定,印刷电路板侧安装孔 8 套绝缘粒子 7 用螺丝将高频变压器端子 6、印刷电路板 3、铜底板 1 和散热器 5 连接固定,实现高频变压器端子 6 与场效应晶体管 2 源极连接,实施例中散热器同时作为电路的输出正母线。

[0012] 实施例中的高频开关电源同步整流电路结构用于输出为 1000A/12V 的开关电源系统中,交流输入电压经整流、滤波电路及 IGBT 逆变电路产生高频交流电压施加在高频变压器原边,高频变压器工作频率 20kHz,副边额定电压 12V,额定电流 1000A,在上述同步整流电路结构输出侧接 LC 滤波器后获得平滑的直流输出。经测试,场效应晶体管与散热器间热阻为 1.7℃/W,散热效果良好,电路额定效率达 92%,大大提高了装置的效率。

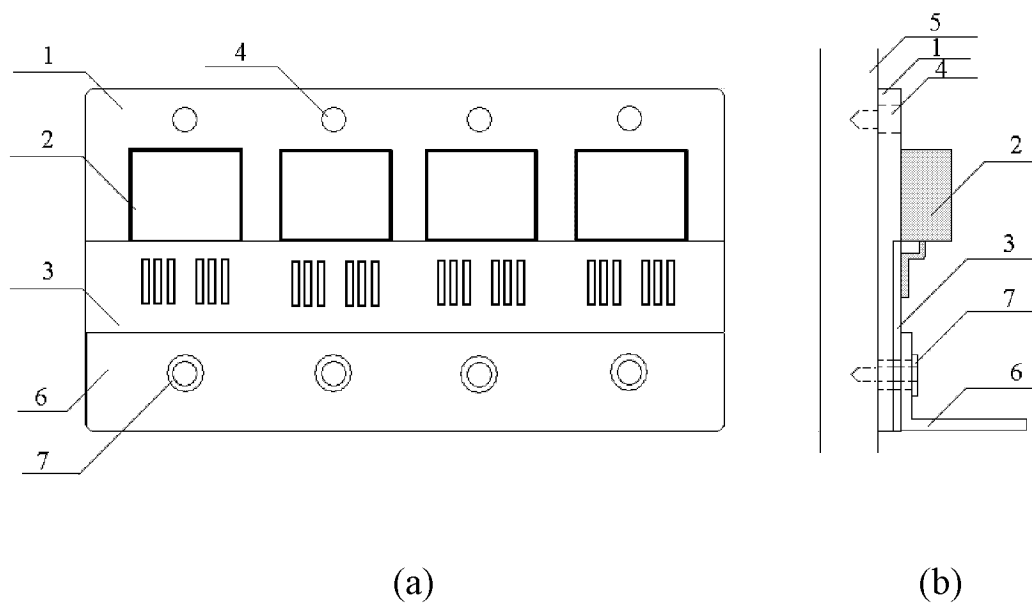


图 1

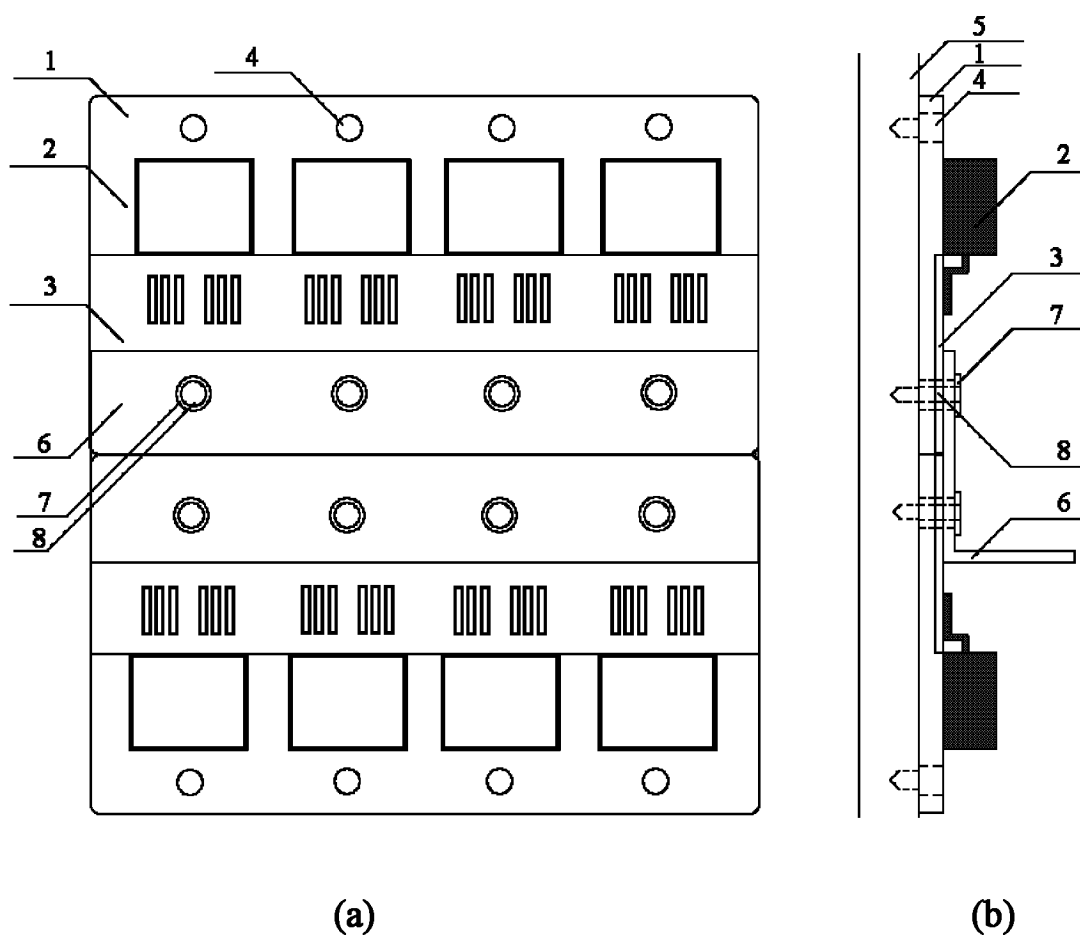


图 2