



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109429543 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201780035961.8

(22) 申请日 2017.02.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109429543 A

(43) 申请公布日 2019.03.05

(30) 优先权数据
2016-122419 2016.06.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/005815 2017.02.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/221456 JA 2017.12.28

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 北村达也 恩田航平

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈力奕 胡秋瑾

(51) Int.Cl.

H02M 7/48 (2007.01)

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 25/18 (2006.01)

H05K 7/06 (2006.01)

审查员 姜婷婷

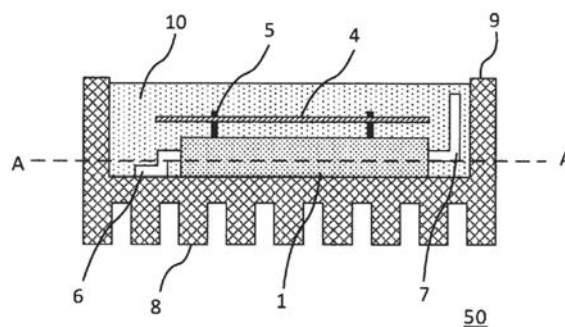
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

功率转换装置

(57) 摘要

本发明是使用内部包含有半导体元件的模块(1、2、3)来向负载进行供电的功率转换装置(50、60、70、80、90、100),对冷却模块(1、2、3)的金属壳体(8、13、16)设置对密封树脂(10)进行保持的密封壁(9),并且将成为流入流出所述半导体元件的电流路径的一个布线构件即反馈电流路径设为金属壳体(8、13、16),使另一个的布线构件与金属壳体(8、13、16)的密封壁(9)相接近并平行地进行配置。



1. 一种功率转换装置,其特征在于,包括:
模块,该模块内部包含有半导体元件;
控制基板,该控制基板搭载对所述半导体元件进行驱动控制的电路;
控制布线,该控制布线连接所述模块与所述控制基板;
密封材料,该密封材料对所述模块及所述控制基板的一部分或全部进行密封;
金属壳体,该金属壳体安装有所述模块,具有在所述模块的周围竖直设置,对所述密封材料进行保持,并成为流向所述模块的电流路径的返回路径的密封壁,该金属壳体与基准电位相连接;
基准电位布线,该基准电位布线连接所述模块的基准电位与所述金属壳体;以及
汇流条,该汇流条成为流向所述模块的电流路径,
所述汇流条与所述密封壁相接近并平行于所述密封壁进行配置。
2. 如权利要求1所述的功率转换装置,其特征在于,
所述金属壳体具有使所述模块的散热用的流体通过的流路。
3. 如权利要求2所述的功率转换装置,其特征在于,
所述汇流条与所述密封壁之间的间隔为对所述汇流条所具有的电位与所述金属壳体所具有的电位之间的电位差确保电绝缘的距离以上,并小于所述汇流条的截面的长边方向尺寸。
4. 如权利要求1所述的功率转换装置,其特征在于,
所述金属壳体在所述模块的安装面的相对面上具有散热用的突起状部。
5. 如权利要求4所述的功率转换装置,其特征在于,
所述汇流条与所述密封壁之间的间隔为对所述汇流条所具有的电位与所述金属壳体所具有的电位之间的电位差确保电绝缘的距离以上,并小于所述汇流条的截面的长边方向尺寸。
6. 如权利要求4所述的功率转换装置,其特征在于,
所述金属壳体具有使所述模块的散热用的流体通过的流路。
7. 如权利要求6所述的功率转换装置,其特征在于,
所述汇流条与所述密封壁之间的间隔为对所述汇流条所具有的电位与所述金属壳体所具有的电位之间的电位差确保电绝缘的距离以上,并小于所述汇流条的截面的长边方向尺寸。
8. 如权利要求1所述的功率转换装置,其特征在于,
所述汇流条与所述密封壁之间的间隔为对所述汇流条所具有的电位与所述金属壳体所具有的电位之间的电位差确保电绝缘的距离以上,并小于所述汇流条的截面的长边方向尺寸。
9. 如权利要求1至8的任一项所述的功率转换装置,其特征在于,
所述金属壳体形成为环状,并包括多个所述模块,多个所述模块分别与所述汇流条相连接。
10. 如权利要求9所述的功率转换装置,其特征在于,
所述模块配置成环状或放射状。
11. 如权利要求1至8的任一项所述的功率转换装置,其特征在于,

所述金属壳体形成为U字形,并包括多个所述模块,多个所述模块分别与所述汇流条相连接。

12.如权利要求11所述的功率转换装置,其特征在于,
所述模块配置成环状或放射状。

13.如权利要求1至8的任一项所述的功率转换装置,其特征在于,
所述金属壳体具备密封壁,该密封壁具有隔着电绝缘构件对所述汇流条的一部分或全部进行收纳的凹型形状部。

14.如权利要求1至8的任一项所述的功率转换装置,其特征在于,
所述密封壁具有与所述汇流条相接近并平行于所述汇流条进行配置的部位,除所述部位以外的所述密封壁由不同于所述金属壳体的其它构件构成。

15.如权利要求1至8的任一项所述的功率转换装置,其特征在于,
所述功率转换装置具备内部包含有单个或多个电容器的电容器模块,所述电容器模块的正端子与所述汇流条相连接,并且所述电容器模块的负端子与所述金属壳体相连接。

功率转换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及功率转换装置,尤其涉及功率转换装置的电源装置。

背景技术

[0002] 作为构成功率转换装置的功率模块与功率电路基板、以及冷却用翅片的基本结构,例如,存在日本专利特开2002-325467号公报(专利文献1)所公开的结构。该专利文献1所公开的功率转换装置内置了由半导体元件构成的逆变器,并具有与该逆变器电绝缘的功率模块、以及安装有功率模块并且由导电性材质构成的冷却翅片,通过对冷却翅片的模块安装面设置包围模块的壁部,从而利用具有非导电性及热传导性的流动性树脂来实现了模块的密封。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开2002-325467号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 根据所述专利文献1中公开的功率转换装置,采用以下结构:在冷却翅片上设置对模块进行包围和收纳的壁部,并对由冷却翅片和壁部所构成的槽填充对模块进行密封的具有非导电性及热传导性的流动性树脂,因此,具有如下优点:能通过一体成形等来制造冷却翅片和壁部进而能削减制造时的组装工时数,且较为廉价。

[0008] 然而,在该现有的功率转换装置中,半导体元件与模块电绝缘,电流的路径将经由外部电极端子通过功率电路基板上的布线来进行走线。因此,特别是在对大电流进行通电的情况下,存在如下问题:因布线宽度变宽而导致功率电路基板变大,需要较大的安装面积,导致功率转换装置整体大型化。

[0009] 此外,因功率电路基板上的元器件配置而产生的布线的走线限制,导致存在如下问题:形成电流路径的环路变大,布线的寄生电感增加,因谐振现象而引起的过电压、过电流、以及噪声增加。

[0010] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其目的在于提供一种功率转换装置,能使功率转换装置小型化,并能使由布线形成的电流环路的寄生电感减少。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] 本发明中的功率转换装置包括:模块,该模块内部包含有半导体元件;控制基板,该控制基板搭载对所述半导体元件进行驱动控制的电路;控制布线,该控制布线连接所述模块与所述控制基板;密封材料,该密封材料对所述模块及所述控制基板的一部分或全部进行密封;金属壳体,该金属壳体安装有所述模块,具有在所述模块的周围竖直设置并对所述密封材料进行保持的密封壁,并且与基准电位相连接;基准电位布线,该基准电位布线连接所述模块的基准电位与所述金属壳体;以及汇流条,该汇流条成为流向所述模块的电流

路径,该功率转换装置的特征在于,所述汇流条与所述密封壁相接近并平行于所述密封壁进行配置。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明的功率转换装置,能使从模块引出的布线构件的面积减少,并且能使由电流路径形成的环路变小来减少寄生电感。因此,抑制了电路上的谐振现象,能有助于防止过电压、过电流的产生,防止噪声的增加。

[0015] 关于本发明的上述以外的目的、特征、观点及效果,通过参照附图来进行的以下本发明的详细说明,将进一步变得明确。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明实施方式1所涉及的功率转换装置的俯视图。

[0017] 图2是示出本发明实施方式1所涉及的功率转换装置的剖视图。

[0018] 图3是对本发明实施方式1所涉及的电感减少效果进行说明的示意图。

[0019] 图4是示出利用简化模型对本发明实施方式1所涉及的电感减少效果进行计算后得到的结果的图。

[0020] 图5是示出本发明实施方式2所涉及的功率转换装置的俯视图。

[0021] 图6是示出本发明实施方式2所涉及的功率转换装置的变形例的俯视图。

[0022] 图7是示出本发明实施方式3所涉及的功率转换装置的俯视图。

[0023] 图8是示出本发明实施方式4所涉及的功率转换装置的剖视图。

[0024] 图9是示出本发明实施方式5所涉及的功率转换装置的剖视图。

[0025] 图10是示出本发明实施方式6所涉及的功率转换装置的俯视图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图,对本发明所涉及的功率转换装置的优选实施方式进行说明。

[0027] 实施方式1.

[0028] 图1和图2是示出本发明实施方式1所涉及的功率转换装置的俯视图和剖视图。图1示出图2的A-A线剖视图,图2示出图1的B-B线剖视图。

[0029] 实施方式1所涉及的功率转换装置50由模块1、2、3、控制基板4、控制布线5、基准电位布线6、汇流条7、导电性的金属壳体8、密封壁9以及由密封壁9进行保持的密封材料即密封树脂10构成。而且,模块1、2、3经由基准电位布线6与连接于金属壳体8的电源(未图示)的基准电位进行电连接,并且,对模块1、2、3进行驱动控制的控制基板4经由控制布线5与模块1、2、3进行电连接。此外,汇流条7连接在电源等以及多个模块1、2、3彼此之间。

[0030] 金属壳体8具有与金属壳体8成一体的壁状构造的密封壁9,金属壳体8竖直设置在模块1、2、3的周围,用密封树脂10对模块1、2、3、控制基板4的一部分或全部进行填充。此外,金属壳体8中在模块1、2、3的安装面的相对面上形成有散热用的突起状部。

[0031] 在具有这种结构的功率转换装置中,若模块1、2、3内部所包含的半导体元件进行动作,则在较大时有数百安培的电流导通,并通过汇流条7等布线。布线具有电阻,考虑到发热,能安全导通的电流存在限制。为了能使大电流导通,需要减小布线的电阻,增大布线的截面积是有效的。在增大布线的截面积的情况下,若使截面的长边方向相对于金属壳体8的

模块安装面沿水平方向进行配置,则为了确保布线通过的区域,需要扩大金属壳体8的模块安装面,将使功率转换装置大型化。

[0032] 此外,模块1、2、3的基准电位经由基准电位布线6与金属壳体8进行电连接,因此,从电源通过汇流条7并通过了模块1、2、3内部所包含的半导体元件的电流的反馈路径流过金属壳体8,形成电流环路。电流环路因布线而具有寄生电感,电流环路的面积越大则寄生电感变得越大,并根据电流的变化而积蓄能量。由此,在电路内产生谐振现象,导致产生过电压、过电流,并且使噪声增加。

[0033] 因此,实施方式1所涉及的功率转换装置50中,汇流条7如图2所示,从模块1、2、3引出后配置为使得相对于金属壳体8的模块安装面垂直的方向成为截面的长边方向。控制基板4经由控制布线5连接并配置在模块1、2、3的上部,因此,无需扩大金属壳体8的模块安装面,能抑制为了增大汇流条7的截面积而确保的区域。

[0034] 并且,使配置为相对于金属壳体8的模块安装面垂直的方向成为截面的长边方向的汇流条7接近与金属壳体8一体的密封壁9并平行于密封壁9进行配置。例如,来自电源的电流以汇流条7为去往路径而进入模块1,由于模块1经由基准电位布线6与金属壳体8进行电连接,因此,流向电源的电流以金属壳体8为返回路径而流向电源的基准电位。该情况下,去往路径电流在电流环路的阻抗为最小的路径中流过,与汇流条7相接近并平行于汇流条7进行配置的密封壁9成为返回路径,由此,能抑制电流环路的寄生电感。

[0035] 图3是对本实施方式的原理进行说明的示意图。图3简化地示出了通过汇流条7、模块1、金属壳体8而返回的电流路径的寄生电感。图中的Lb1、Lb2例如表示汇流条7的寄生电感要素,另一方面,Lh1和Lh2表示金属壳体8的寄生电感要素。其中,为了简化说明,省略了模块1的寄生电感。在不应用本实施方式的情况下,该电流环路的寄生电感为Lb1+Lh1+Lb2+Lh2。另一方面,本实施方式中,对金属壳体8设置与汇流条7相接近并平行于汇流条7进行配置的密封壁9,由此,汇流条8的寄生电感要素Lb2以耦合系数k_{hb}(0<k_{hb}<1)与金属壳体8的密封壁9的寄生电感Lb2相耦合。其结果是,电流路径环路的寄生电感成为Lb1+Lh1+Lb2+Lh2-k_{hb}√(Lb2·Lh2),与不应用本实施方式的情况相比,能减少电流环路的电感。

[0036] 优选汇流条7与密封壁9之间的间隔为能对汇流条7与密封壁9之间的电位差维持电绝缘的距离以上,并且在汇流条7的截面的长边尺寸距离以下,由此,能使汇流条所占据的区域最小化,并且能使由电流路径形成的环路的电感最小。

[0037] 以下,参照图4,对于能将汇流条7与密封壁9之间的间隔设为汇流条7的截面的长边尺寸距离以下来减少电感的情况进行说明。现在,考虑模拟汇流条7而得到的导体平板与模拟密封壁9而得到的导体平板。上述导体平板均设为平板的截面的长边尺寸为W,平板的截面的短边尺寸(板厚)为无限小,平板的长度为L/2。对这2个平板进行电连接来形成长度L的电流环路,对其寄生电感进行评价。

[0038] 首先,作为未应用本实施方式的极端的示例,考虑将模拟汇流条7而得到的导体平板与模拟密封壁9而得到的导体平板配置在同一直线上的情况。可知该情况下的电流环路的寄生电感L_{ss}由以下的长度L、宽度W的无线小平板的式1来给出。

[0039] $L_{ss} = (\mu_0 \cdot L/2\pi) [\ln(2L/W) + 1/2 + (W/3L)]$ (式1)

[0040] 这里, μ_0 为真空磁导率。接着,考虑如下情况:应用本实施方式,将模拟汇流条7而得到的导体平板与模拟密封壁9而得到的导体平板仅隔开距离D相对且平行地进行配置。可

知该情况下的电流环路的寄生电感 L_{sp} 由以下的式2来给出。

[0041] $L_{sp} = \mu_0 \cdot L (D/W)$ (式2)

[0042] 图4是在平板的长度 $L=100\text{mm}$ 且平板的宽度 $W=10\text{mm}$ 、以及平板的长度 $L=100\text{mm}$ 且平板的宽度 $W=20\text{mm}$ 的2个示例中图示出平板间距离 D 和平板的宽度 W 之比 D/W 、与式1和式2之比 L_{sp}/L_{ss} 之间的关系的图。如图4的结果所示那样,为了将 L_{sp}/L_{ss} 设为1以下,大致使 D/W 小于1即可。即,将汇流条7与密封壁9之间的间隔设为汇流条7的截面的长边尺寸距离以下,由此可得到电流环路的电感减少效果。例如,在应用本实施方式并设为 $D/W=0.2$ 左右的情况下,能使电流环路的电感削减八成左右。

[0043] 如上所述,通过应用本实施方式,从而具有如下效果:能抑制对应于大电流的汇流条7所占据的区域来实现小型化,并且抑制电流环路所形成的寄生电感来减少过电压、过电流、噪声的产生。

[0044] 由此,实施方式1所涉及的功率转换装置50中,使汇流条7接近与基准电位即金属壳体8一体的密封壁9并平行于密封壁9进行配置,并且配置为使得汇流条7的垂直方向成为截面的长边方向,由此,能以廉价且组装性优异的小型的方式来实现可减少噪声产生的功率转换装置50。

[0045] 实施方式2.

[0046] 接着,对本发明实施方式2所涉及的功率转换装置进行说明。图5及图6是示出实施方式2所涉及的功率转换装置60的俯视图,对与图1及图2所示的实施方式1对应或相当的部分标注同一标号,并省略部分图示。

[0047] 实施方式2所涉及的功率转换装置60中,通过汇流条11串联连接的模块1、2、3在图5中呈环状或放射状地配置于环状的金属壳体,此外,在图6中呈环状或放射状地配置于U字形的金属壳体。

[0048] 在具有这种结构的功率转换装置60中,在从电源(未图示)到模块1、2、3为止的路径中存在因布线而产生的寄生电感,模块离开电源的距离越远则寄生电感越容易变大。若模块1、2、3内的半导体元件动作并进行开关,并重复电流的导通、断开,则能量积蓄在寄生电感中,电路中将产生谐振现象。特别地,因距离电源较远而导致寄生电感变大的模块3与其它模块相比,有可能更为显著地发生过电压、过电流的产生、以及噪声的增加。

[0049] 因此,实施方式2中,相对于汇流条11的走线变长的环状或放射状的模块配置,对于距离电源较远的模块3,也使汇流条11与密封壁9相接近并平行地进行配置。该情况下,在汇流条11与密封壁9相接近并平行于密封壁9进行配置的范围,来自电源的电流的去往路径与返回路径相对地流动,因此,能减少电流环路的电感,并能抑制因模块1、2、3的配置而产生的电路内的谐振现象。寄生电感减少的原理如图3中所说明的那样。

[0050] 即,具有如下效果:抑制了由电流环路形成的寄生电感,从而减少过电压、过电流、噪声的产生。

[0051] 由此,实施方式2所涉及的功率转换装置60使汇流条11接近与基准电位即环状或U字形的金属壳体一体的密封壁9并平行于密封壁9进行配置,由此,能以廉价且组装性优异的小型的方式来实现可减少噪声产生的功率转换装置60。

[0052] 实施方式3.

[0053] 接着,对本发明实施方式3所涉及的功率转换装置进行说明。图7是示出实施方式3

所涉及的功率转换装置70的俯视图,对与图5所示的实施方式2对应或相当的部分标注同一标号,并省略部分图示。

[0054] 实施方式3所涉及的功率转换装置70中,利用具有环状构造的汇流条12进行连接的模块1、2、3呈环状或放射状地配置于环状的金属壳体。

[0055] 在具有这种结构的功率转换装置70中,对于从电源(未图示)到模块1、2、3为止的路径中因布线而产生的寄生电感,通过串联连接模块1、2、3来使电流路径并联化,因此布线电感得以减少。然而,由于汇流条12自身为环状构造,在外部磁通与汇流条12交链的情况下,感应电流将流过汇流条12并产生谐振,从而导致过电压、过电流的产生以及噪声的增加。

[0056] 然而,实施方式3的功率转换装置70中,使具有环状构造的汇流条12与密封壁9相接近并平行于密封壁9进行配置,该情况下,在汇流条12与密封壁9相接近并平行于密封壁9进行配置的范围,来自电源的电流的去往路径与返回路径相对地流动,因此,能减少电流环路的电感,并能抑制因汇流条12的环状构造而产生的电路内的谐振现象。即,具有如下效果:抑制了由电流环路形成的寄生电感,从而减少过电压、过电流、噪声的产生。寄生电感减少的原理如图3中所说明的那样。

[0057] 由此,实施方式3所涉及的功率转换装置70使具有环状构造的汇流条12接近与基准电位即环状的金属壳体一体的密封壁9并平行于密封壁9进行配置,由此,能以廉价且组装性优异的小型的方式来实现可减少噪声产生的功率转换装置70。

[0058] 实施方式4.

[0059] 接着,对本发明实施方式4所涉及的功率转换装置进行说明。图8是示出实施方式4所涉及的功率转换装置80的剖视图,对与图2所示的实施方式1对应或相当的部分标注同一标号。

[0060] 实施方式4所涉及的功率转换装置80由模块1、控制基板4、控制布线5、基准电位布线6、汇流条7、金属壳体13、密封壁14、密封树脂10以及电绝缘构件15构成。而且,模块1经由基准电位布线6与连接于金属壳体13的电源(未图示)的基准电位进行电连接,并且经由控制布线5与对模块1进行驱动控制的控制基板4进行电连接。此外,汇流条7连接在电源等以及多个模块彼此之间。

[0061] 金属壳体13具有与金属壳体13一体成形的密封壁14,该密封壁14设有收纳经由电绝缘构件15而相接触的汇流条7的凹型形状部。并且,使密封壁14竖直设置在模块1的周围,并用密封树脂10对模块1、控制基板4的一部分或全部进行填充。

[0062] 在具有这种结构的功率转换装置中,当大电流流过汇流条7的情况下,产生因汇流条7的电阻而引起的焦耳热,导致汇流条7自身以及周围的元器件的温度上升。此外,若增大汇流条7的截面积来降低电阻,则汇流条7的占据区域增加,导致功率转换装置的大型化。

[0063] 然而,实施方式4所涉及的功率转换装置80配置为使得汇流条7经由电绝缘构件15与具有凹型形状部的密封壁14紧密接触。该情况下,通过配置为将汇流条7嵌入密封壁14的凹型形状部,从而能削减汇流条7的占据面积,使功率转换装置80小型化。

[0064] 并且,汇流条7经由电绝缘构件15与密封壁14紧密接触,由此,通过对电绝缘构件15使用热传导性较好的材料来将汇流条7的热传导至密封壁14,抑制汇流条7的温度上升并使汇流条7自身的尺寸小型化,从而能使功率转换装置80小型化。

[0065] 即,具有如下效果:抑制电流环路形成的寄生电感来减少过电压、过电流、噪声的产生,并通过削减汇流条7的占据区域来使功率转换装置80小型化。寄生电感减少的原理如图3中所说明的那样。

[0066] 由此,实施方式4的功率转换装置80中,对与金属壳体13一体的密封壁14设置凹型形状部,并使汇流条7隔着电绝缘构件15与密封壁14紧密接触地进行配置,由此能减少噪声的产生,并能实现小型化的功率转换装置80。

[0067] 实施方式5.

[0068] 接着,对本发明实施方式5所涉及的功率转换装置进行说明。图9是示出实施方式5所涉及的功率转换装置90的剖视图,对与图2所示的实施方式1对应或相当的部分标注同一标号。

[0069] 实施方式5所涉及的功率转换装置90包括模块1、控制基板4、控制布线5、基准电位布线6、汇流条7、金属壳体16、密封壁9、密封树脂10以及由不同于金属壳体16的其它构件构成的密封壁17。而且,模块1经由基准电位布线6与连接于金属壳体16的电源(未图示)的基准电位进行电连接,并且经由控制布线5电连接有对模块1进行驱动控制的控制基板4。此外,汇流条7连接在电源等以及多个模块彼此之间。

[0070] 金属壳体16具有呈一体的密封壁9,与由不同于金属壳体16的其它构件构成的密封壁17一起竖直设置在模块1的周围,并用密封树脂10对模块1、控制基板4的一部分或全部进行填充。

[0071] 在具有这种结构的功率转换装置中,在使对树脂进行密封的壁部与金属壳体16一体构成的情况下,金属的使用量增加,将导致功率转换装置的成本增加、重量增加。因此,实施方式5所涉及的功率转换装置90中,将不与汇流条7平行的范围内的密封壁设为不同于金属壳体16的其它构件,并用廉价的树脂等来构成,由此,能使功率转换装置90低成本化、轻量化。

[0072] 即,实施方式5所涉及的功率转换装置90中,抑制由电流环路形成的寄生电感来减少过电压、过电流、噪声的产生,并用不同于金属壳体16的其它构件来构成不与汇流条7平行的密封壁,因此,具有使功率转换装置90低成本化和轻量化的效果。寄生电感减少的原理如图3中所说明的那样。

[0073] 由此,本实施方式5的功率转换装置中,以独立于金属壳体16的方式设置不与汇流条7平行的密封壁17来进行配置,由此,能实现减少噪声的产生、且低成本化和轻量化的功率转换装置。

[0074] 实施方式6.

[0075] 接着,对本发明实施方式6所涉及的功率转换装置进行说明。图10是示出实施方式6所涉及的功率转换装置100的俯视图,对与图5所示的实施方式2对应或相当的部分标注同一标号,并省略部分图示。

[0076] 实施方式6所涉及的功率转换装置100中,利用汇流条11进行连接的模块1、2、3、由单个或多个电容器构成的电容器模块18、19在环状的金属壳体中配置成环状或放射状。电容器模块18、19的正端子20、21与汇流条相连接,另一方面,负端子22、23与金属壳体10相连接。

[0077] 在具有这种结构的功率转换装置100中,当模块1、2、3内的半导体元件进行开关

时,能由电容器模块18、19提供电荷。因此,从电源(本实施方式中为电容器模块18、19)到模块1、2、3为止的路径中因布线而产生的寄生电感与没有电容器模块18、19的情况相比将变小。在该情况下,根据本实施方式,通过使汇流条12与密封壁9相接近并平行地进行配置,从而也能得到如下效果,即:进一步减少从电容器模块18、19到模块1、2、3为止的布线的寄生电感。并且,与不应用本实施方式的情况相比,将带来使每个电容器模块的波纹电流的不平衡减少的效果。下面,说明其理由。

[0078] 在本实施方式中,由模块1、2、3和电容器模块18、19形成的环路的寄生电感成为模块的电感、电容器的电感以及其连接布线的电感之和。这里,模块1、2、3和电容器模块18、19分别采用同一元器件,由此,能将其寄生电感设为相同。另一方面,模块1、2、3和电容器模块18、19的彼此的位置关系由逆变器的形状的限制来决定,因此,一般情况下,模块1、2、3与电容器模块18、19的连接布线的寄生电感将产生差异。然而,由于在本实施方式中减少了连接布线的电感,连接布线的寄生电感的差异与模块的电感、电容器模块的电感相比相对较小。因此,能减少由模块1、2、3和电容器模块18、19形成的环路的寄生电感的差异,因而能减少每个电容器模块的纹波电流的不平衡。

[0079] 由此,实施方式6所涉及的功率转换装置100使具有环状构造的汇流条12接近与基准电位即环状的金属壳体一体的密封壁9并平行于密封壁9进行配置,由此,能以廉价且组装性优异的小型的方式来实现可减少噪声产生的功率转换装置100。

[0080] 另外,在所述实施方式1至实施方式6中,将模块1的电极与汇流条7设为一体进行了说明,但本发明并不局限于此,当然可以利用引线框等来构成模块1内的布线,并且可以使用与外部布线的汇流条7进行电连接的结构等。

[0081] 此外,所述实施方式1至实施方式6中的模块1并不对内部所包含的半导体元件的数量、种类进行限制,当然可以使用任意数量的MOSFET、IGBT、二极管以及它们的组合等。

[0082] 此外,所述实施方式1至实施方式6中的模块1举例示出外部具有成为基准电位布线的电极的结构来进行了说明,但本发明并不局限于此,当然可以使用经由模块1内的引线框、散热器等与金属壳体8、13、16进行电连接的结构等。

[0083] 此外,所述实施方式6中的电容器模块其构造、数量及种类当然没有限制。

[0084] 此外,在所述实施方式1至实施方式6中,将密封材料设为树脂来进行了说明,但本发明并不局限于此,当然可以根据电绝缘性、热传导性来使用任意的材料。

[0085] 此外,在所述实施方式1至实施方式6中,将金属壳体8、13、16设为在模块1、2、3的安装面的相对面上具有散热用的突起状部的构造来进行了图示说明,但本发明并不局限于此,当然可以在具有突起状部的金属壳体8、13、16的内部设置流路来一并用作为基于液体的冷却,并且,也可以在内部设置流路来使用基于液体的冷却,而不对金属壳体8、13、16设置散热用的突起状部。

[0086] 以上,对本发明实施方式1至实施方式6所涉及的功率转换装置进行了说明,但本发明可以在其发明范围内对各实施方式进行自由组合,并能对各实施方式进行适当变形、省略。

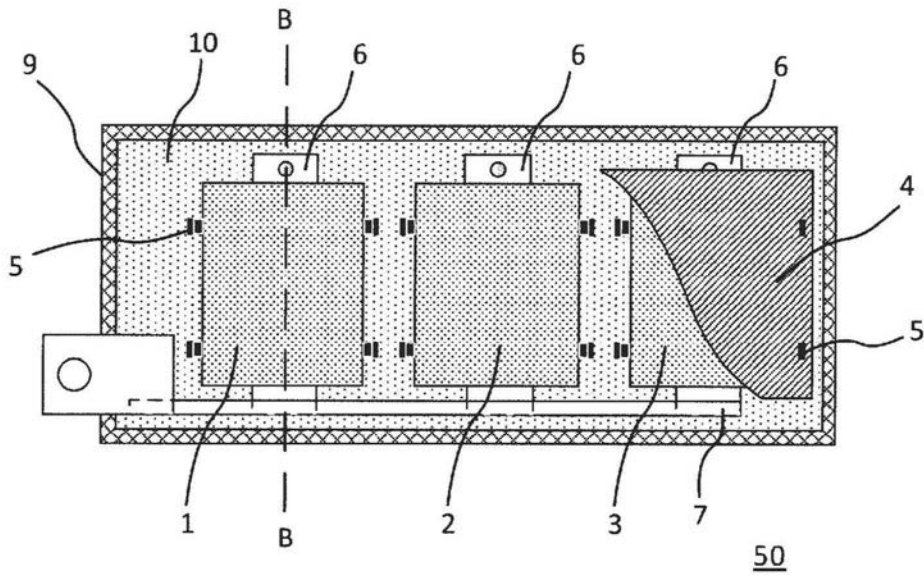


图1

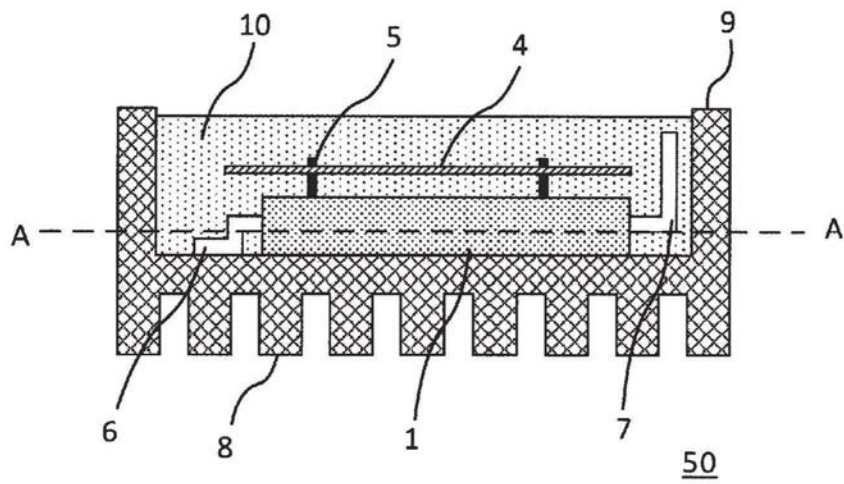


图2

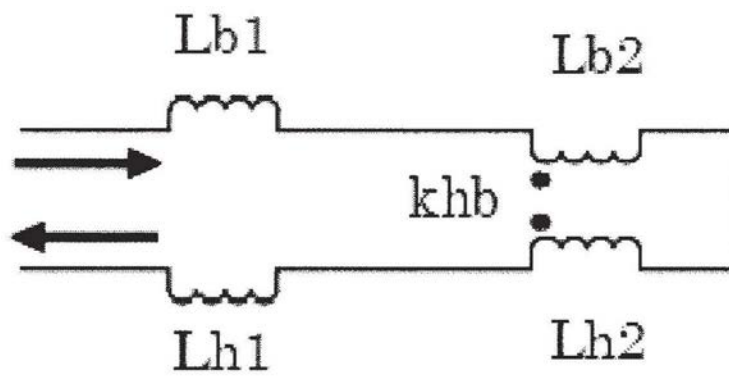


图3

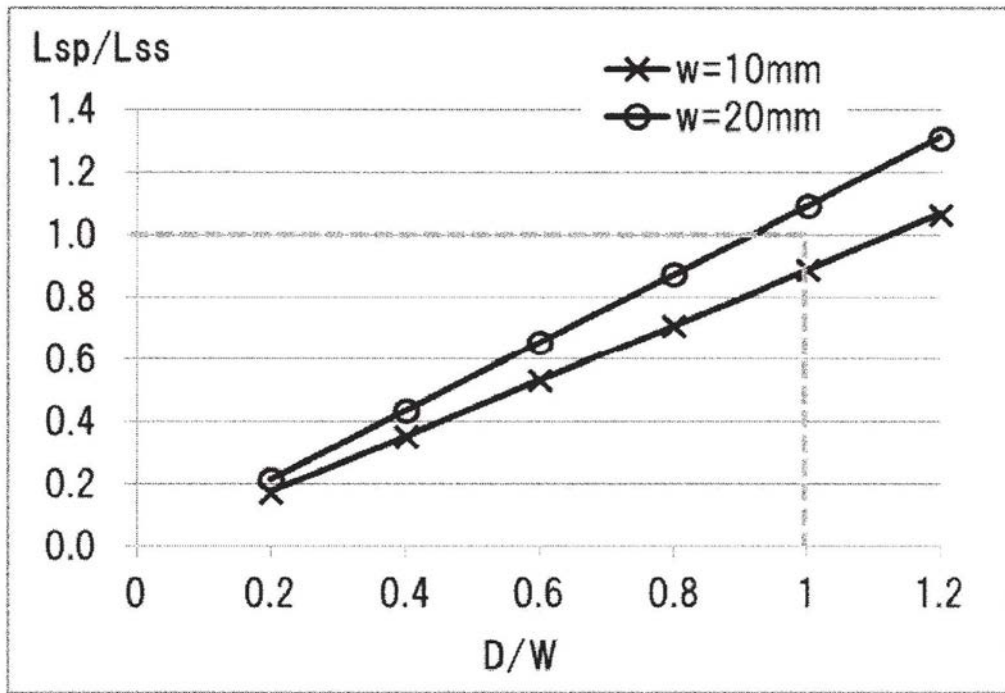


图4

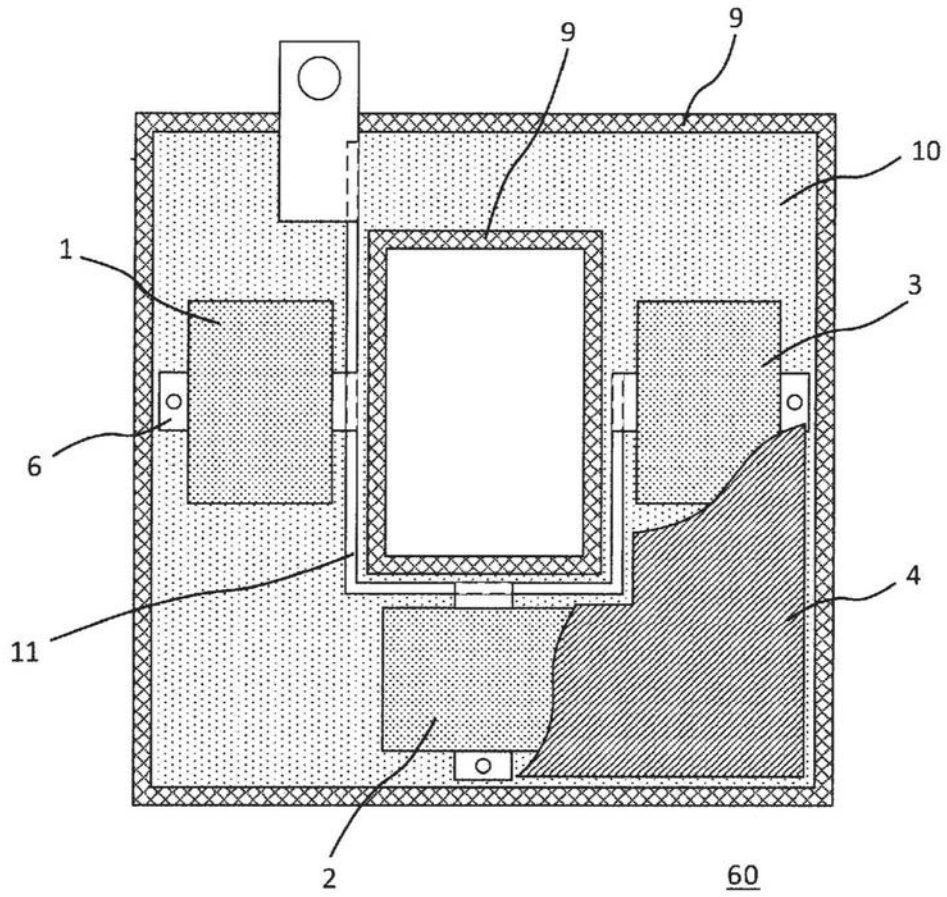


图5

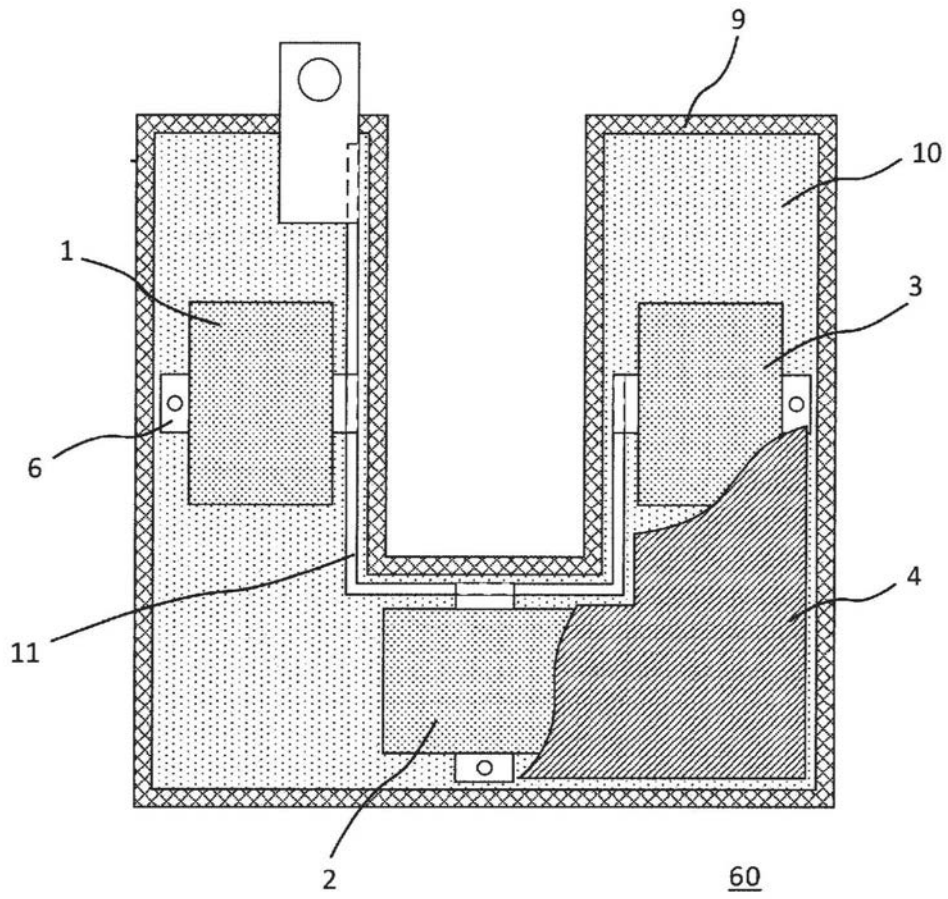


图6

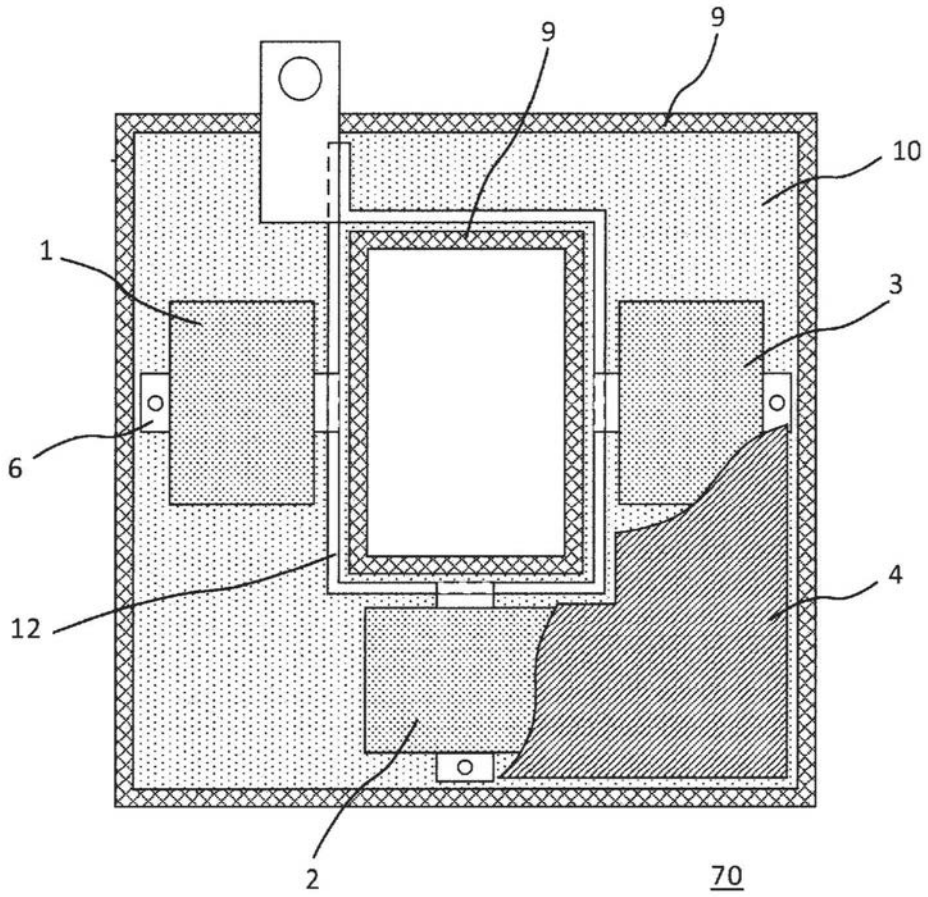


图7

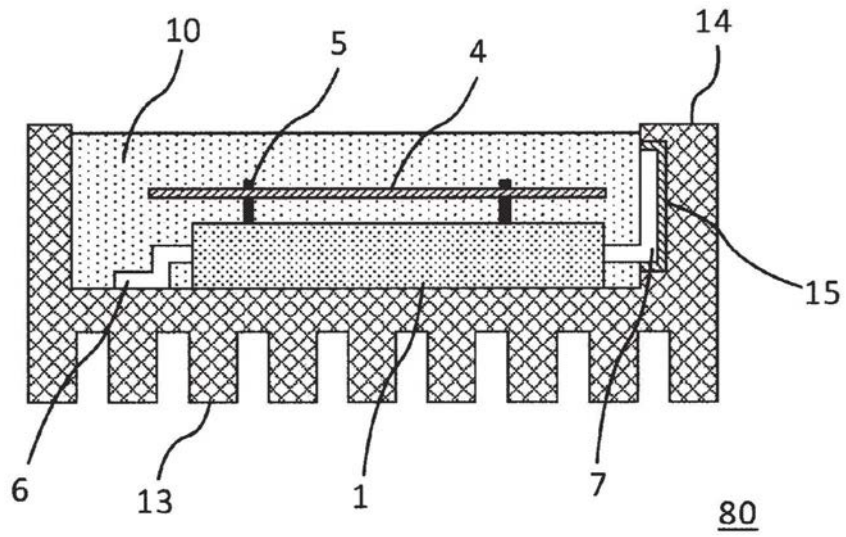


图8

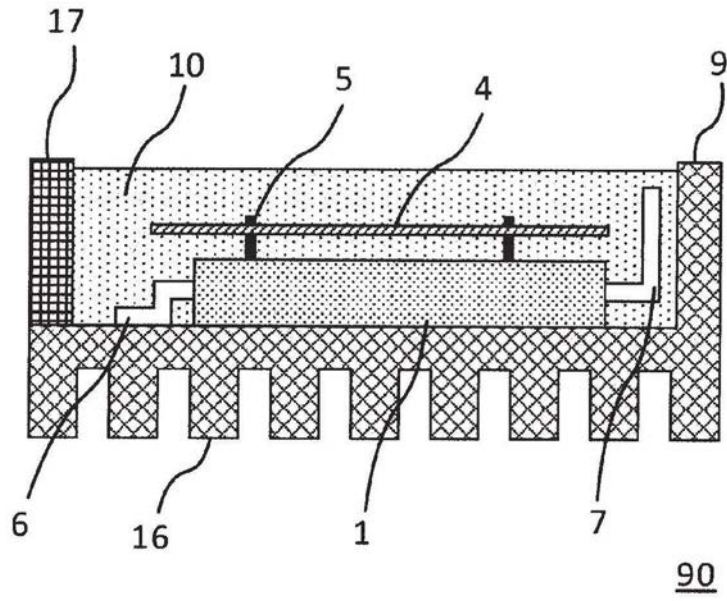
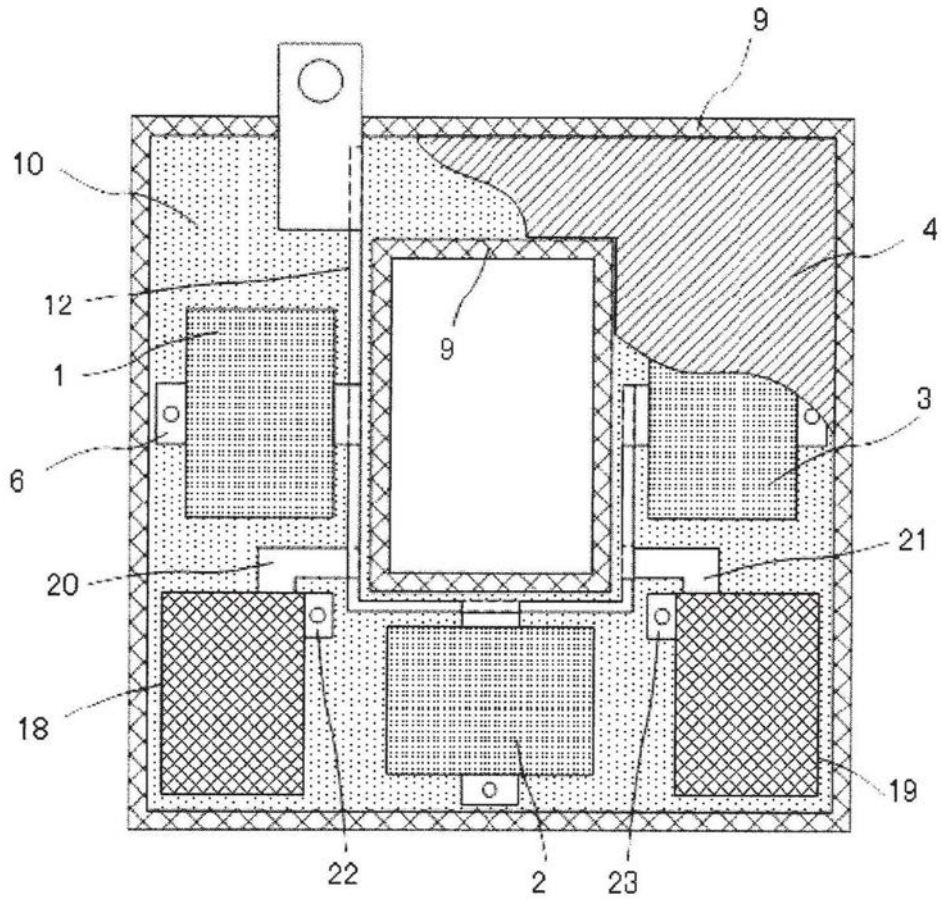


图9



100

图10