



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208939805 U

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201821790627.1

(22)申请日 2018.10.31

(73)专利权人 圣邦微电子(北京)股份有限公司

地址 100089 北京市海淀区西三环北路87号13层3-1301

专利权人 风华研究院(广州)有限公司

(72)发明人 谭磊 周少荣

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449

代理人 蔡纯 张靖琳

(51)Int.Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H01L 25/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

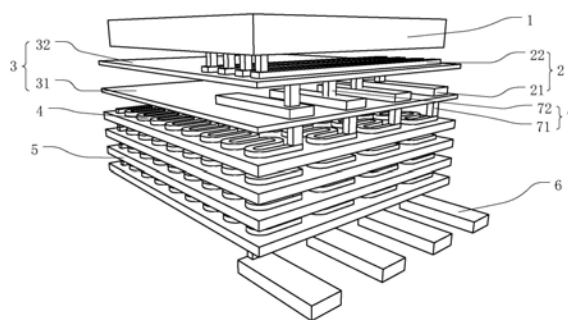
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电源模块

(57)摘要

本实用新型涉及一种电源模块,所述电源模块包括驱动芯片、多个电感以及互连层,所述互连层包括第一低介电绝缘涂层、位于所述第一低介电绝缘涂层上的第一布线、位于所述第一布线上的第二低介电绝缘涂层、以及位于所述第二低介电绝缘涂层上的第二布线、以及贯穿所述第一低介电绝缘涂层的第一导电通道和贯穿所述第二低介电绝缘涂层的第二导电通道,所述第一布线和所述第二布线沿不同的方向排列以减小寄生电容,并且所述第一布线经由所述第一导电通道连接至所述多个电感,经由所述第二导电通道连接至所述第二布线,所述第二布线连接到所述驱动芯片。减少了电源模块中存在的寄生电容,简化了多相电源的布局和连线,有效地利用了电感和电容材料。



1. 一种电源模块,包括:
多个电感;
位于多个电感上方的驱动芯片;以及
位于所述多个电感和所述驱动芯片之间的互连层,用于提供所述多个电感与所述驱动芯片之间的电连接,
其特征在于:
所述互连层包括第一低介电绝缘涂层、位于所述第一低介电绝缘涂层上的第一布线、位于所述第一布线上的第二低介电绝缘涂层、以及位于所述第二低介电绝缘涂层上的第二布线、以及贯穿所述第一低介电绝缘涂层的第一导电通道和贯穿所述第二低介电绝缘涂层的第二导电通道,
其中,所述第一布线和所述第二布线沿不同的方向排列以减小寄生电容,并且所述第一布线经由所述第一导电通道连接至所述多个电感,经由所述第二导电通道连接至所述第二布线,所述第二布线连接到所述驱动芯片。
2. 根据权利要求1所述的电源模块,其特征在于:所述驱动芯片包括多相开关电源芯片。
3. 根据权利要求2所述的电源模块,其特征在于:所述驱动芯片还包括多个电容,所述多相开关电源芯片与所述多个电容和所述多个电感相连接。
4. 根据权利要求3所述的电源模块,其特征在于:所述多个电容包括叠层电容和垫层电容,所述叠层电容和垫层电容分别位于所述多相开关电源芯片两侧。
5. 根据权利要求1所述的电源模块,其特征在于:所述多个电感被置于N个相同布置的绝缘材料上,其中,N为电源相数且N为大于2的自然数。
6. 根据权利要求5所述的电源模块,其特征在于:所述每个绝缘材料上等间隔的布置有N列电感,且每列电感彼此之间相互绝缘。
7. 根据权利要求6所述的电源模块,其特征在于:所述每列电感为蛇形结构。
8. 根据权利要求6所述的电源模块,其特征在于:最下层绝缘材料上每列电感的尾端连接有引线框架。
9. 根据权利要求1所述的电源模块,其特征在于:所述第一布线与第二布线均为N个间隔排列的金属膜。
10. 根据权利要求9所述的电源模块,其特征在于:所述金属膜为条形结构。

一种电源模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源设备技术化领域,更特别的涉及一种多相电源模块。

背景技术

[0002] 高速发展的计算机技术带领人类进入了信息社会,同时也促进了电源模块技术的迅速发展。八十年代,计算机全面采用了开关电源,率先完成计算机电源换代。接着开关电源技术相继进入了电子、电器设备领域。

[0003] 通信业的迅速发展极大的推动了通信电源的发展。高频小型化的开关电源及其技术已成为现代通信供电系统的主流,多相电源供电技术的应用也越来越多,相应的对多相电源的模块化集成也是一个重点。在现有技术中的电源模块主要有:把电感和电容与集成电路放到一个封装里做成电源模块;或者把电感当成底座安装集成电路和电容元件。

[0004] 但是以现有技术中的电源模块,在进行多相电源的模块化集成时会在电路中引入寄生电容,同时也增加了多相电源模块的复杂度,甚至造成对电感和电容材料的利用率低效等问题,影响集成电源的精确性和成本。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种电源模块,简化了多相电源的实现、有效的利用了电感和电容材料。

[0006] 为了解决以上技术问题,本实用新型实施例采用的技术方案是:

[0007] 根据本实用新型提供的一种开关电源,包括:多个电感;位于多个电感上方的驱动芯片;以及位于所述多个电感和所述驱动芯片之间的互连层,用于提供所述多个电感与所述驱动芯片之间的电连接,其特征在于:所述互连层包括第一低介电绝缘涂层、位于所述第一低介电绝缘涂层上的第一布线、位于所述第一布线上的第二低介电绝缘涂层、以及位于所述第二低介电绝缘涂层上的第二布线、以及贯穿所述第一低介电绝缘涂层的第一导电通道和贯穿所述第二低介电绝缘涂层的第二导电通道,其中,所述第一布线和所述第二布线沿不同的方向排列以减小寄生电容,并且所述第一布线经由所述第一导电通道连接至所述多个电感,经由所述第二导电通道连接至所述第二布线,所述第二布线连接到所述驱动芯片。

[0008] 优选的,所述驱动芯片包括多相开关电源芯片。

[0009] 优选的,所述驱动芯片还包括多个电容,所述多相开关电源芯片与所述多个电容和所述多个电感相连接。

[0010] 优选的,所述多个电容包括叠层电容和垫层电容,所述叠层电容和垫层电容分别位于所述多相开关电源芯片两侧。

[0011] 优选的,所述多个电感被置于N个相同布置的绝缘材料上,其中,N为电源相数且N为大于2的自然数。

[0012] 优选的,所述每个绝缘材料上等间隔的布置有N列电感,且每列电感彼此之间相互

绝缘。

[0013] 优选的,所述每列电感为蛇形结构。

[0014] 优选的,所述最下层绝缘材料上各列电感的尾端连接有引线框架。

[0015] 优选的,所述第一布线与第二布线均为N个间隔排列的金属膜。

[0016] 优选的,所述金属膜为条形结构。

[0017] 本实用新型的有益效果是:本实用新型利用一体化电感和直接在电感上引线和安装驱动器的方案大幅度简化多相电路的布局和连线,且提高了对电感和电容材料的有效利用;同时利用低介电常数绝缘涂层隔离电位差较低的交叉布线减少了开关节点处的空间电容。

附图说明

[0018] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚。

[0019] 图1显示了多相电源模块的电路原理图;

[0020] 图2显示了本实用新型第一实施例中的电源模块的整体结构示意图;

[0021] 图3显示了本实用新型第一实施例中的电源模块中互连层的结构示意图;

[0022] 图4显示了本实用新型第二实施例中的电源模块的整体结构示意图;

[0023] 图5显示了本实用新型第二实施例中的电源模块中互连层的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型。在各个附图中,相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。此外,可能未示出某些公知的部分。为了简明起见,可以在一幅图中描述经过数个步骤后获得的半导体结构。

[0025] 应当理解,在描述器件的结构时,当将一层、一个区域称为位于另一层、另一个区域“上面”或“上方”时,可以指直接位于另一层、另一个区域上面,或者在其与另一层、另一个区域之间还包含其它的层或区域。并且,如果将器件翻转,该一层、一个区域将位于另一层、另一个区域“下面”或“下方”。

[0026] 如果为了描述直接位于另一层、另一个区域上面的情形,本文将采用“直接在……上面”或“在……上面并与之邻接”的表述方式。

[0027] 图1显示了多相电源模块的电路原理图;

[0028] 本实用新型主要涉及的是多相电源模块的集成封装。所述多相电源就是把多个单项供电回路并在一起,同时在并联的基础上区分每相的工作时间,组成多相供电模块。其中,所述多相电源的多个输出通路按一定的时间顺序轮流依次导通。

[0029] 如图1所示:以4相为例,所述多相电源模块包括:电容、电感、驱动芯片以及负载。其中,所述电容C1~C4为滤波电容,用以对所述驱动芯片的输入 V_{in} 与输出 V_{out} 信号进行滤波;所述电感L1~L4用来做所述多相电源的每个输出通道上的能量转换器件;所述驱动芯片用来控制所述多相电源模块对负载的每个输出通道的导通时间与顺序。

[0030] 优选的,在所述驱动芯片上,IN1~IN4为所述驱动芯片的四个信号输入端,S1~S4为所述驱动芯片的四个信号输出端。

[0031] 优选的,在对所述多相电源模块进行封装时,如果整体材料不变,每个通道电阻增加4倍、电流分摊1/4,由于阻性损失跟电流平方成正比、跟电阻成正比,4相架构每相阻性损失降低到单相的1/4,降低了单个电感电流峰值、使其可以实现。4相均匀错开时纹波频率增加4倍,减少了滤波压力。

[0032] 同时,由于电感与绕线长度呈平方关系,如果不增加磁性材料,电感量降低到单个电感的1/16。为了减少纹波,多相架构需要更多磁性材料和尽可能增加开关频率才能保证性能的提高。例如提高4倍的磁性材料用量方可让每个分路电感保持原来的电感量。从机理上讲,多相电路是以使用更多磁性材料和占用更大线路布置面积为代价的。

[0033] 图2显示了本实用新型第一实施例中的电源模块的结构示意图。

[0034] 如图2所示,本实用新型实施例提供了一种电源模块,所述电源模块包括:驱动芯片1、多个电感4以及位于驱动芯片1与多个电感4之间的互连层,其中,所述互连层包括第一低介电绝缘涂层31、位于所述第一低介电绝缘涂层上的第一布线21、位于所述第一布线上的第二低介电绝缘涂层32、以及位于所述第二低介电绝缘涂层上的第二布线22、以及贯穿所述第一低介电绝缘涂层的第一导电通道71和贯穿所述第二低介电绝缘涂层的第二导电通道72。其中,所述驱动芯片包括多相开关电源芯片。

[0035] 优选的,所述驱动芯片位于所述电源模块的最上方,在所述驱动芯片之下设有第二低介电绝缘涂层32,在所述第二低介电绝缘涂层32上表面一端布置有第二布线22,所述第二布线22与所述驱动芯片的连接引脚彼此对应连接;在所述第二低介电绝缘涂层32之下布置第一低介电绝缘涂层31,所述第一低介电绝缘涂层31上表面一端有第一布线21,所述第一布线21与所述第二布线22位于第一低介电绝缘涂层31和第二低介电绝缘涂层32的同一段,且彼此之间交叉排列,并且经由贯穿绝缘涂层3的导电通道72彼此连接;所述第一低介电绝缘涂层31之下有多个电感4;所述多个电感4被固定在多个绝缘材料5的上表面;且在所述每个绝缘材料5的上表面都间隔的并列排列着N列电感(N为电源相数且为大于2的自然数),每个绝缘材料完全相同且其上所布置的电感的排列方式也基本一致;所述多个绝缘材料叠层堆叠成N层结构,每层材料5上电感的排列方向相同,且任一绝缘材料层上任一列电感与其相邻材料层上对应列电感之间一端相连;此外,最下层绝缘材料层上每列电感的尾端连接有引线框架6。其中:

[0036] 优选的,所述布线为间隔排列的金属膜。

[0037] 优选的,所述金属膜为条形结构。

[0038] 优选的,所述每列电感为连续的蛇形结构。

[0039] 图3显示了本实用新型第一实施例中的电源模块中多布线的结构示意图。其中,所述构成第一布线21的各金属膜与构成第二布线22的各金属膜在排列方向上彼此交叉,并通过贯穿第二绝缘材料32的第二导电通道72电连接。另外,优选的,构成第一布线21的各金属膜在排列方向上与每列电感4的排列方向一致。

[0040] 在本实用新型所提供的电源模块中,所述第一布线21中每个金属膜均对应一列电感并与之连接。在相邻的第一布线与第二布线之间,其金属膜的排列方向彼此交叉交叉并且对应连接。这样的布置方式与连接结构能够有效地减少或避免电源模块中存在的寄生电容等问题。

[0041] 此外,所述电源模块的各部分连接点之间的连接关系为通过贯穿材料层的导电通

道垂直连接。通过导电通道的垂直连接,优化了电源模块的布局和连线,也在一定程度上减少了连接点之间产生的寄生电容的问题,和减少了多相电源的连接复杂度。

[0042] 实施例二:

[0043] 图4显示出了本实用新型第二实施例所提供的电源组件的结构示意图。与第一实施例相比,其区别之处在于:可选的,所述的驱动芯片1还包括有叠层电容8以及垫层电容9,所述叠层电容8以及垫层电容9分别位于多相开关电源芯片两侧。

[0044] 图5显示了本实用新型第二实施例中的电源模块中多布线的结构示意图。和本实用新型第一实施例相比所不同的是,所述第二布线上各金属膜的排列布局有一些相应的调整,在本实施例中,优选的为金属膜靠近内侧排列且彼此间隔。

[0045] 本实用新型所公开的电源模块,在一定程度上优化了多相电源模块的布局和连线,使得在本实用新型所述的实施例中能够对电感和电容等材料进行更加合理有效的利用。

[0046] 以上对本实用新型的实施例进行了描述。但是,这些实施例仅仅是为了说明的目的,而并非为了限制本实用新型的范围。本实用新型的范围由所附权利要求及其等价物限定。不脱离本实用新型的范围,本领域技术人员可以做出多种替代和修改,这些替代和修改都应落在本实用新型的范围之内。

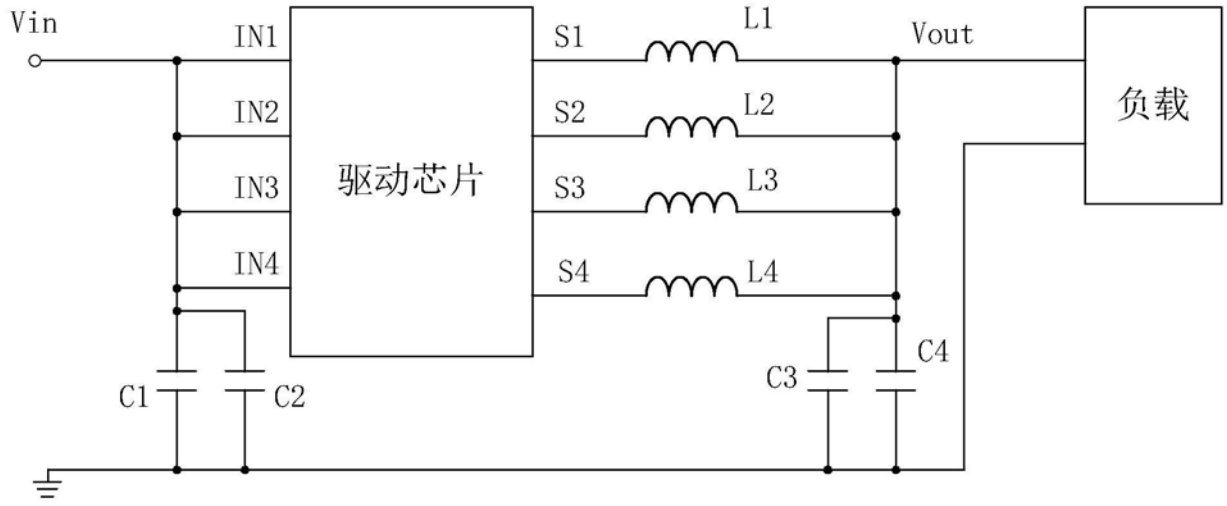


图1

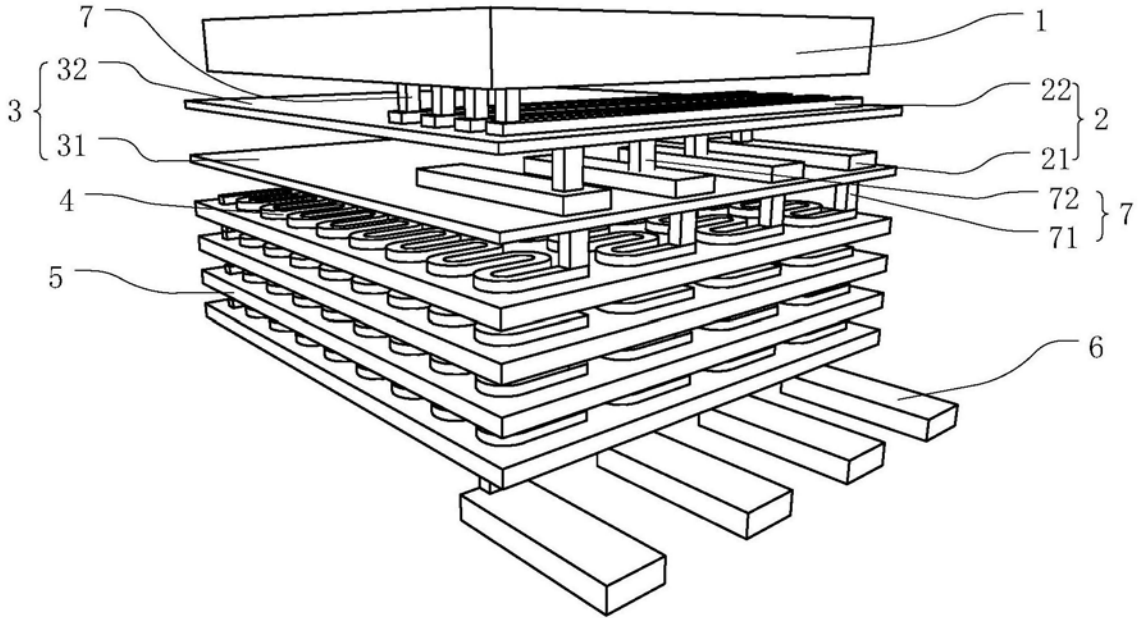


图2

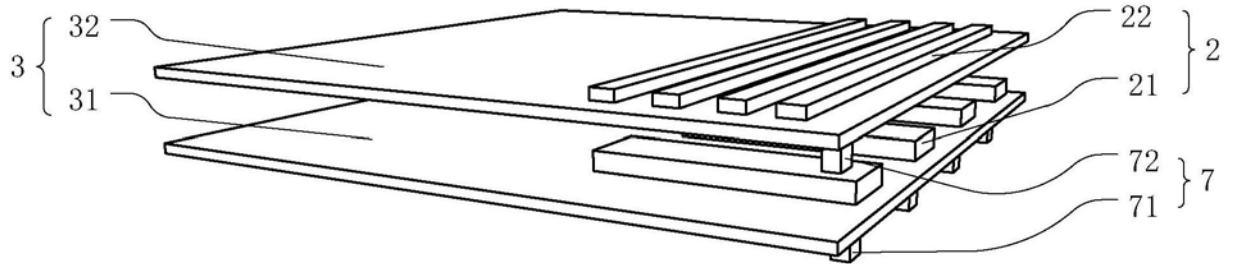


图3

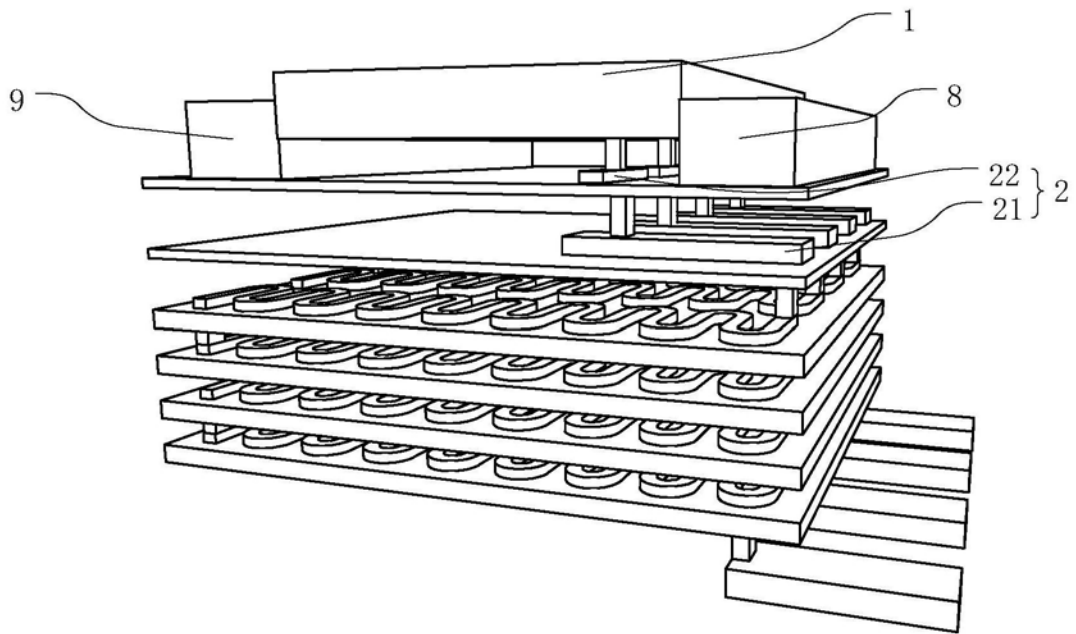


图4

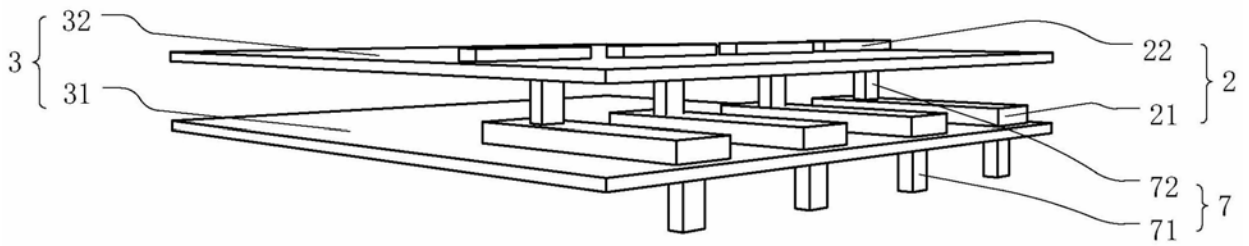


图5