



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206961615 U

(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201720725187.0

H01F 27/24(2006.01)

(22)申请日 2017.06.21

H05K 1/18(2006.01)

H02M 1/00(2007.01)

(73)专利权人 台达电子企业管理(上海)有限公司

地址 201209 上海市浦东新区华东路1675号1幢1层、7-8层

(72)发明人 郑祥星 李文华 罗泉松 但袁媛 杨海军 朱少华

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 王玉双 李岩

(51)Int. Cl.

H01F 17/04(2006.01)

H01F 27/02(2006.01)

H01F 27/26(2006.01)

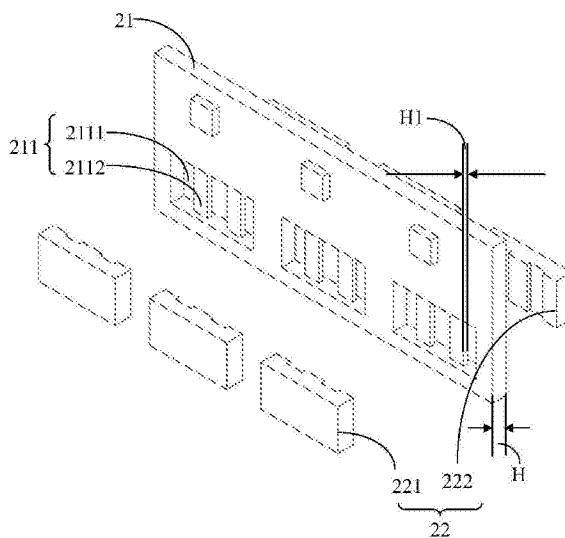
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)实用新型名称

安装于PCB板的电感结构及其电压调节模块

## (57)摘要

本实用新型公开了一种安装于PCB板的电感结构及其电压调节模块,电感结构包含电感磁芯以及电感绕组,PCB板上开设有至少一镂空部,每一镂空部包含间隔设置的多个通孔,电感磁芯的芯柱对应地插入镂空部对应位置上的通孔中,其中,多个通孔中任意相邻的二个通孔之间具有一间隔部,用作为电感结构的电感绕组,间隔部的厚度小于PCB板的厚度。



1. 一种安装于PCB板的电感结构,所述电感结构包含电感磁芯以及电感绕组,其特征在于,所述PCB板上开设有至少一镂空部,每一所述镂空部包含间隔设置的多个通孔,所述电感磁芯的芯柱对应地插入所述镂空部对应位置上的所述通孔中,其中,所述多个通孔中任意相邻的二个所述通孔之间具有一间隔部,用作为所述电感结构的电感绕组,所述间隔部的厚度小于所述PCB板的厚度。

2. 如权利要求1所述的电感结构,其特征在于,所述PCB板包含底层、顶层以及位于所述底层与所述顶层之间的多个中间层。

3. 如权利要求2所述的电感结构,其特征在于,所述间隔部由所述底层及所述多个中间层的至少部分中间层组成。

4. 如权利要求2所述的电感结构,其特征在于,所述间隔部由所述顶层及所述多个中间层的至少部分中间层组成。

5. 如权利要求2所述的电感结构,其特征在于,所述间隔部由所述多个中间层的至少部分中间层组成。

6. 如权利要求1所述的电感结构,其特征在于,所述电感磁芯为EE型、EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

7. 一种电压调节模块,其特征在于,包含多相交错并联的降压电路,每相降压电路具有如上述权利要求1-6中任一项所述的电感结构。

8. 一种安装于PCB板的电感结构,所述电感结构包含一电感磁芯以及一电感绕组,其特征在于,所述PCB板上开设有至少一镂空部,其中,所述电感结构还包括多个铜条,用作为所述电感结构的电感绕组,所述铜条将所述镂空部间隔开来从而形成多个通孔,所述电感磁芯的芯柱对应地插入所述镂空部对应位置上的所述通孔中。

9. 如权利要求8所述的电感结构,其特征在于,每一所述铜条具有第二厚度,所述第二厚度小于所述PCB板的厚度。

10. 如权利要求8所述的电感结构,其特征在于,所述电感磁芯为EE型、EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

11. 一种电压调节模块,其特征在于,包含多相交错并联的降压电路,每相降压电路具有如上述权利要求8-10中任一项所述的电感结构。

## 安装于PCB板的电感结构及具有其的电压调节模块

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种安装于PCB板的电感结构及具有其的电压调节模块,具体地说,尤其涉及一种实现薄型化设计的安装于PCB板的电感结构及具有其的电压调节模块。

### 背景技术

[0002] 电压调节模块主要通过直流到直流的电压转换来为CPU提供稳定的工作电压,其输入一般为12V直流电压,输出一般为低压大电流(输出电压一般在1.8V左右,电流一般不低于100A)。除此之外,电压调节模块一般要求高效率、高功率密度、小尺寸、低高度等。

[0003] 为了实现高效率、高功率密度、小尺寸、低高度,电压调节模块一般采用多相交错工作的变换电路来实现,并且一般采用高频化的设计,这可以大大降低磁元件的大小和高度;另外目前越来越多的电压调节模块,已经从传统的分立MOSFET等元件改成了Driver+MOSFET一体的集成元件;除此之外,很多电压调节模块还会使用磁集成的方法。

[0004] 电压调节模块不但对尺寸要求小,对高度要求也很高。一般来说,电压调节模块中高度较大的元件是电感,远远高于一般半导体元件的高度(一般在1mm左右),所以如何减小磁元件的高度以减小整个产品的高度成了设计中必需要考虑的问题。传统的电压调节模块等产品,一般使用分立的电感元件,这样的话整个产品的高度一般比较高,为了减小高度,我们一般可以使用PCB电感结构。

[0005] 请参照图1,图1为现有电感结构的侧视图。如图1所示,电感结构包含PCB板11及磁芯12,PCB板11上开设有间隔设置的多个通孔,磁芯12嵌入多个通孔,利用PCB板中的铜箔作为电感的线圈,其产品总高度一般比使用传统的分立电感要低。但是由于其线圈部分使用的是整块PCB板的厚度,而多层PCB板本身厚度又比较大,比如8层PCB板,其厚度一般在2mm左右。这样,PCB电感结构的总高度 $H_{d1}$ 在6.3mm左右,在某些对高度要求很高的情况下,采用这类传统的PCB电感结构还是没法满足要求。因此急需开发一种克服上述缺陷的电感结构。

### 实用新型内容

[0006] 为了克服上述现有技术存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种安装于PCB板的电感结构,所述电感结构包含电感磁芯以及电感绕组,其中,所述PCB板上开设有至少一镂空部,每一所述镂空部包含间隔设置的多个通孔,所述电感磁芯的芯柱对应地插入所述镂空部对应位置上的所述通孔中,其中,所述多个通孔中任意相邻的二个所述通孔之间具有一间隔部,用作为所述电感结构的电感绕组,所述间隔部的厚度小于所述PCB板的厚度。

[0007] 上述的电感结构,其中,所述PCB板包含底层、顶层以及位于所述底层与所述顶层之间的多个中间层。

[0008] 上述的电感结构,其中,所述间隔部由所述底层及所述多个中间层的至少部分中间层组成。

[0009] 上述的电感结构,其中,所述间隔部由所述顶层及所述多个中间层的至少部分中间层组成。

[0010] 上述的电感结构,其中,所述间隔部由所述多个中间层的至少部分中间层组成。

[0011] 上述的电感结构,其中,所述电感磁芯为EE型、EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

[0012] 本实用新型还提供一种电压调节模块,其中,包含多相交错并联的降压电路,每相降压电路具有如上述中任一项所述的电感结构。

[0013] 本实用新型还提供一种安装于PCB板的电感结构,所述电感结构包含一电感磁芯以及一电感绕组,其中,所述PCB板上开设有至少一镂空部,其中,所述电感结构还包括多个铜条,用作为所述电感结构的电感绕组,所述铜条将所述镂空部间隔开来从而形成多个通孔,所述电感磁芯的芯柱对应地插入所述镂空部对应位置上的所述通孔中。

[0014] 上述的电感结构,其中,每一所述铜条具有第二厚度,所述第二厚度小于所述PCB板的厚度。

[0015] 上述的电感结构,其中,所述电感磁芯为EE型、EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

[0016] 本实用新型还提供一种电压调节模块,其中,包含多相交错并联的降压电路,每相降压电路具有如上述中任一项所述的电感结构。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型具有以下全部或部分有益的技术效果:本实用新型的PCB电感结构通过减薄间隔部或增加铜条,利用PCB板剩余的若干层或铜条作为电感结构的电感绕组降低了电感结构的整体高度,更好的实现了产品的薄型化设计要求。由于PCB板层间均设置有绝缘层,当利用PCB板剩余的若干层作为电感绕组时,绝缘层会导致电感的效率变差,因此使用铜条作为电感结构的电感绕组,使得电感直流电阻更小,进而提高电感的效率。

#### 附图说明

[0018] 图1为现有电感结构的侧视图;

[0019] 图2为本实用新型电感结构一实施例的爆炸图;

[0020] 图3为图2组装后的侧视图;

[0021] 图4为本实用新型电感结构另一实施例的爆炸图。

[0022] 其中,附图标记为:

[0023] 11、21、31:PCB板

[0024] 12、22、32:电感磁芯

[0025] 221、321:上磁芯

[0026] 222、322:下磁芯

[0027] 211、311:镂空部

[0028] 3111、2111:通孔

[0029] 2112:间隔部

[0030] 33:铜条

[0031] Hd1、Hd2:电感结构的总高度

- [0032] H1:第一厚度  
[0033] H2:第二厚度  
[0034] H:PCB板厚度

### 具体实施方式

[0035] 下面结合附图与具体实施例对本实用新型作进一步详细描述:本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施,给出了实施方式 and 操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0036] 请参照图2-3,图2为本实用新型电感结构一实施例的爆炸图;图3为图2组装后的侧视图。如图2-3所示,本实用新型的安装于PCB板的电感结构,电感结构包含电感磁芯22(inductor core)以及电感绕组(inductor winding),其中PCB板21上开设有至少一镂空部211,每一镂空部211包含间隔设置的多个通孔2111,电感磁芯22的芯柱对应地插入镂空部211的对应位置上的通孔2111中,多个通孔2111中任意相邻的二个通孔2111间具有间隔部2112,用作为电感结构的电感绕组,间隔部2112具有第一厚度H1,第一厚度H1小于PCB板21的厚度H。

[0037] 进一步地,PCB板21包含底层、顶层以及位于底层与顶层之间的多个中间层;间隔部2112由多个中间层的至少部分中间层组成,至少部分中间层作为电感结构的线圈,降低了电感结构的整体高度。其中,以电感磁芯22为EE型结构为例,组装完后EE磁芯的上磁芯221及/或下磁芯222都有部分磁芯本体埋入PCB板21内,从而降低了电感结构的整体高度,但本实用新型并不限制磁芯的结构,在其他实施例中,电感磁芯22还可为EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

[0038] 再请结合参照图2及图4,图4中以8层PCB板为例,其厚度一般在2mm左右,电感结构的总高度Hd2在4.7mm左右,相对于图2中的总高度Hd2在6.3mm左右有了明显下降。

[0039] 在本实用新型的另一实施例中,间隔部2112还可通过底层及多个中间层的至少部分中间层组成。

[0040] 在本实用新型的再一实施例中,间隔部2112还可通过顶层及多个中间层的至少部分中间层组成。

[0041] 值得注意的是,前述实施例中,多个镂空部211的间隔部2112结构均相同,但本实用新型并不以此为限,在本实用新型的又一实施例中,于一PCB板21上,多个镂空部211的间隔部2112的结构均不同或至少部分相同。

[0042] 本实用新型还提供一种电压调节模块,包含多相交错(interleaved)并联的降压电路,每相降压电路具有如前述中任一实施例的电感结构。

[0043] 请参照图4,图4为本实用新型电感结构另一实施例的爆炸图。如图4所示,本实用新型的安装于PCB板的电感结构,其中,电感结构包含电感磁芯32(inductor core)以及电感绕组(inductor winding),PCB板31上开设有至少一镂空部311,电感结构还包括多个铜条33,用作为电感结构的电感绕组,铜条33将镂空部311间隔开来从而形成多个通孔3111,电感磁芯32的芯柱对应地插入镂空部311的对应位置上的通孔3111中,通过铜条33作为电感结构的电感绕组降低了电感结构的整体高度。

[0044] 其中,以电感磁芯32为EE型结构为例,组装完后EE磁芯的上磁芯321及/或下磁芯

322都有部分磁芯本体埋入PCB板31内,从而降低了电感结构的整体高度,但本实用新型并不限制磁芯的结构,在其他实施例中,电感磁芯32还可为EI型、EQ型、ER型、PQ型、UU型、CC型结构的其中之一者。

[0045] 进一步地,每一铜条33具有第二厚度H2,第二厚度H2小于PCB板31的厚度H,其中以第二厚度H2为0.5mm为较佳的实施方式,但本实用新型并不以此为限。

[0046] 本实用新型还提供一种电压调节模块,包含多相交错(interleaved)并联的降压电路,每相降压电路具有如图4所示的电感结构。

[0047] 综上所述,本实用新型的PCB电感结构通过减薄间隔部或增加铜条,利用PCB板剩余的若干层或铜条作为电感结构的电感绕组降低了电感结构的整体高度,更好的实现了产品的薄型化设计要求。由于PCB板层间均设置有绝缘层,当利用PCB板剩余的若干层作为电感绕组时,绝缘层会导致电感的效率变差,因此使用铜条作为电感结构的电感绕组,使得电感直流电阻更小,进而提高电感的效率。

[0048] 需要说明的是:以上实施例仅仅用以说明本实用新型,而并非限制本实用新型所描述的技术方案;同时,尽管本说明书参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本实用新型进行修改或等同替换;因此,一切不脱离本实用新型的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本实用新型所附权利要求要求的保护范围之内。

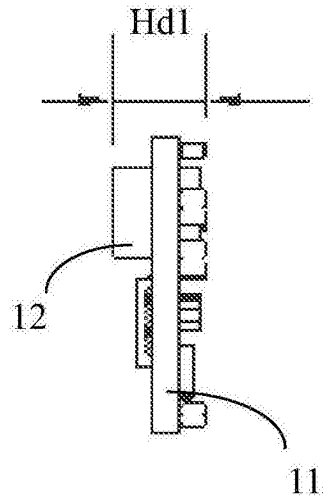


图1

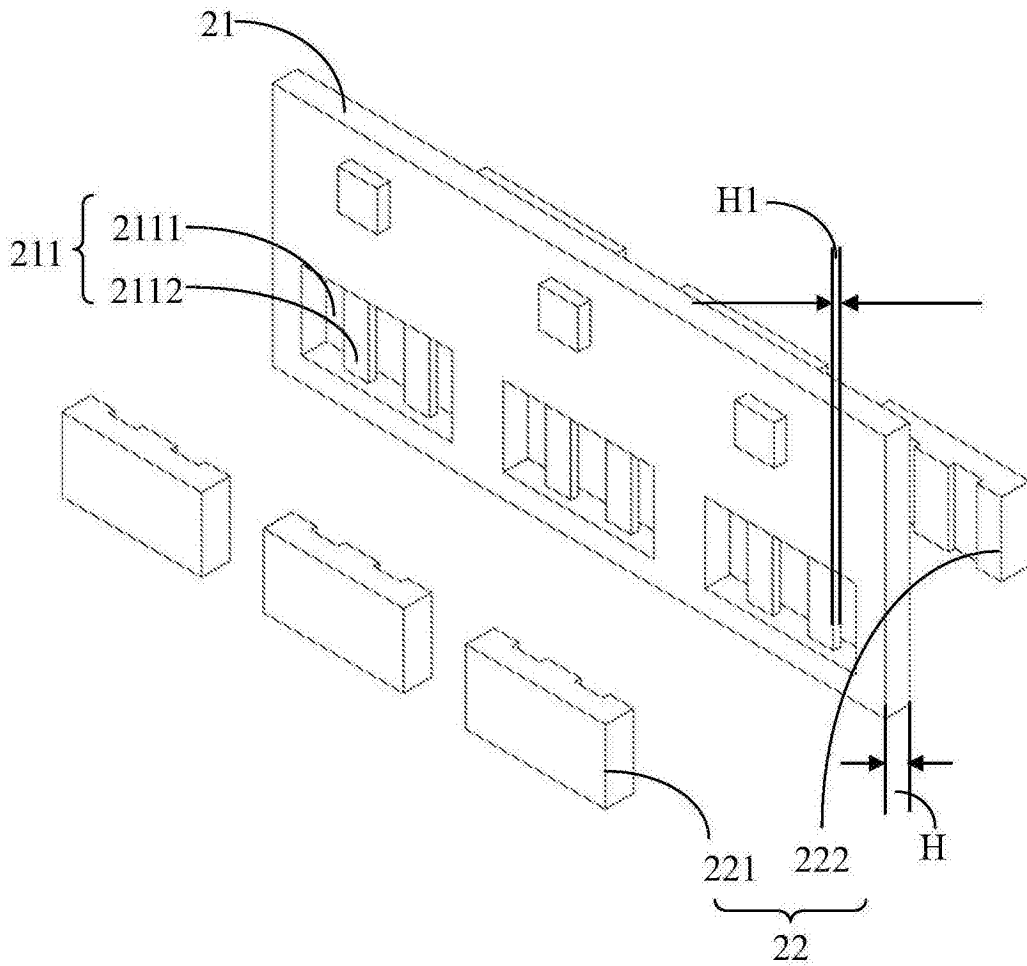


图2

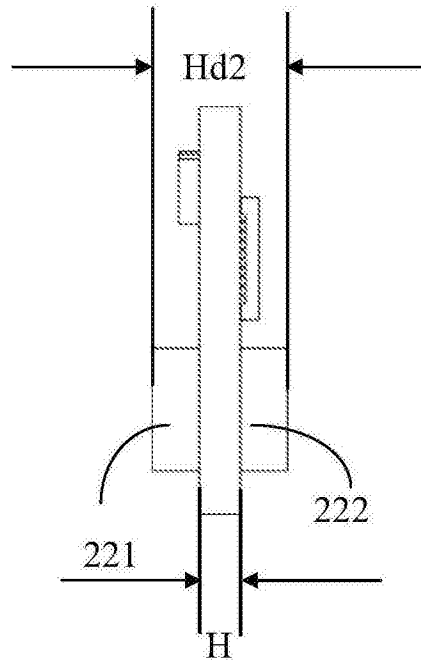


图3



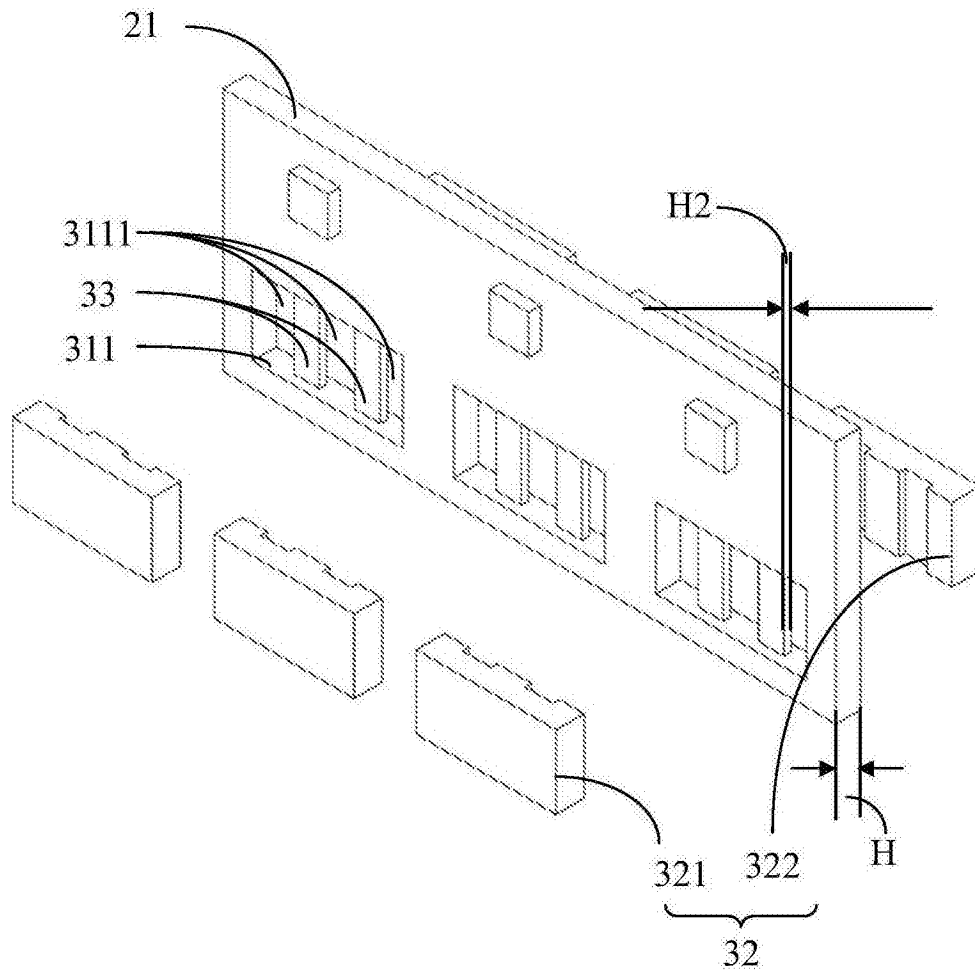


图4