



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107421635 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710317134.X

(22)申请日 2017.05.08

(30)优先权数据

102016108421.2 2016.05.06 DE

(71)申请人 英飞凌科技股份有限公司

地址 德国瑙伊比贝尔格市坎茨昂1-12号

(72)发明人 A. 德赫 G. 奥纳兰 D. 图姆波尔德

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 黄涛 杜荔南

(51)Int. Cl.

G01H 17/00(2006.01)

G01H 11/06(2006.01)

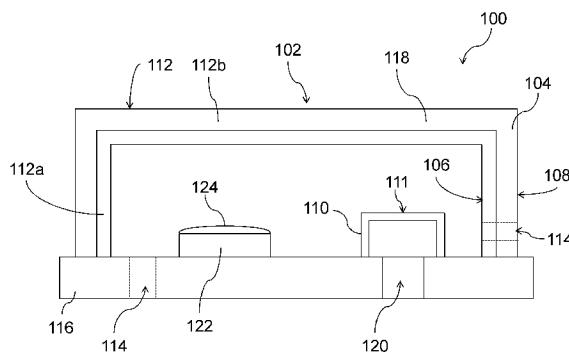
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于检测声波的装置

(57)摘要

一种用于检测声波的装置可包括:壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少一半由隔热材料制成。



1. 一种用于检测声波的装置,包括:
壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面;和
声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波,
其中所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少一半由隔热材料制成。
2. 如权利要求1所述的装置,
其中所述隔热材料的热导率小于 $20 \text{ W}/(\text{m K})$;
其中所述隔热材料的热导率可选地小于 $10 \text{ W}/(\text{m K})$;
其中所述隔热材料的热导率可选地小于 $5 \text{ W}/(\text{m K})$ 。
3. 如权利要求1或2中任何一项所述的装置,
其中所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少70%由隔热材料制成;
其中所述壳体壁的内表面可选地在其整个面积的至少90%由隔热材料制成。
4. 如权利要求1至3中任何一项所述的装置,
其中所述壳体壁包括分层部分,所述分层部分包括沿壳体壁的厚度方向堆叠的多个层;
其中所述分层部分包括:内层,形成壳体壁的内表面的至少一部分;和至少一个外层,
被布置为与内层相比更靠近壳体壁的外表面。
5. 如权利要求4所述的装置,其中所述内层至少部分地由隔热材料制成。
6. 如权利要求5所述的装置,
其中至少一个外层至少部分地由与内层的材料相比具有更高热导率的材料制成;
其中形成壳体壁的外表面的至少一部分的一个外层可选地具有比内层高的热导率。
7. 如权利要求6所述的装置,其中至少一个外层至少部分地由金属制成。
8. 如权利要求4至7中任何一项所述的装置,其中所述内层至少部分地由光学透明材料制成。
9. 如权利要求8所述的装置,其中所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学透明的。
10. 如权利要求9所述的装置,其中所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少80%的透射率;
其中所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中可选地具有至少90%的透射率。
11. 如权利要求4至10中任何一项所述的装置,其中至少一个外层至少部分地由光学不透明材料制成。
12. 如权利要求11所述的装置,其中所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学不透明的。
13. 如权利要求12所述的装置,
其中所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少80%的反射率;
其中所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中可选地具有至少90%的反射率。
14. 如权利要求1至13中任何一项所述的装置,其中所述壳体包括基底和盖,在所述基

底上安装有声波传感器。

15. 如权利要求14和权利要求4至13中任何一项所述的装置,其中所述盖包括分层部分。

16. 如权利要求14或15中任何一项所述的装置,其中所述基底的面对壳体内部的至少一部分被涂覆隔热基底材料。

17. 如权利要求16所述的装置,

其中所述隔热基底材料的热导率小于 $20 \text{ W}/(\text{m K})$;

其中所述隔热基底材料的热导率可选地小于 $10 \text{ W}/(\text{m K})$;

其中所述隔热基底材料的热导率可选地小于 $5 \text{ W}/(\text{m K})$ 。

18. 如权利要求14至17中任何一项所述的装置,其中所述基底包括在壳体内部安装在基底上的电子电路,其中电子电路至少部分地被涂覆隔热基底材料;

其中所述隔热基底材料可选地被涂覆在印刷电路板、电子部件、声波传感器的薄膜和接合导线中的至少一个的表面上。

19. 如权利要求1至18中任何一项所述的装置,其中所述声波传感器被配置为麦克风。

20. 如权利要求1至19中任何一项所述的装置,其中所述壳体壁包括光学透明窗口部分,所述光学透明窗口部分为壳体内部提供光学端口。

21. 如权利要求1至20中任何一项所述的装置,其中从玻璃材料、塑料材料和氧化物中选择隔热材料和/或隔热基底材料。

22. 如权利要求1至21中任何一项所述的装置,其中所述壳体壁包括从壳体壁的内表面延伸到外表面的部分,所述部分完全由隔热材料制成。

23. 一种用于检测声波的装置,包括:

壳体,具有金属壳体部分;和

形成在金属壳体部分的内表面上的层;

声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波,

其中所述层由具有比金属壳体部分的热导率小的热导率的材料制成。

24. 一种用于检测声波的装置,包括:

壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面和外表面;和

声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波,

其中所述壳体壁包括从壳体壁的内表面延伸到外表面的部分,所述部分完全由隔热材料制成。

25. 如权利要求24所述的装置,

其中所述隔热材料的热导率小于 $20 \text{ W}/(\text{m K})$;

其中所述隔热材料的热导率可选地小于 $10 \text{ W}/(\text{m K})$;

其中所述隔热材料的热导率可选地小于 $5 \text{ W}/(\text{m K})$ 。

用于检测声波的装置

技术领域

[0001] 各种实施例一般地涉及一种用于检测声波的装置,所述装置包括壳体和声波传感器。

背景技术

[0002] 传感器的关键性能参数通常是信噪比,信噪比与传感器的灵敏度和分辨率直接关联。这也适用于用于检测声波的装置。低噪声水平是用于实现高信噪比的强制性必要前提。

[0003] 用于检测声波的装置的特定噪声源源自存在于壳体内部的气体的热波动,所述热波动诱发压强波动(即,声波),所述压强波动可增加所述装置的噪声水平。

发明内容

[0004] 根据各种实施例,提供一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少一半由隔热材料制成。

[0005] 根据各种实施例,提供一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有金属壳体部分;形成在金属壳体部分的内表面上的层;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述层由具有比金属壳体部分的热导率小的热导率的材料制成。

[0006] 根据各种实施例,提供一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有壳体壁;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述壳体壁包括从壳体壁的内表面延伸到外表面的部分,所述部分完全由隔热材料制成。

附图说明

[0007] 在附图中,相似的标号通常在不同视图中始终表示相同的部分。附图不一定成比例,而是重点通常在于图示本发明的原理。在下面的描述中,参照下面的附图描述本发明的各种实施例,其中:

图1示出用于检测声波的装置的示意图;

图2示出修改的用于检测声波的装置的示意图;和

图3示出另一修改的用于检测声波的装置的示意图。

具体实施方式

[0008] 下面的详细描述参照附图,所述附图作为说明示出可实施本发明的特定细节和实施例。

[0009] 词语“示例性”在这里被用于表示“用作示例、实例或说明”。这里描述为“示例性”的任何实施例或设计未必被解释为优选或优于其它实施例或设计。

[0010] 图1示出用于检测声波的装置100。所述装置可包括壳体102,壳体102具有壳体壁

104,壳体壁104具有内表面106和外表面108。装置100可包括声波传感器110,声波传感器110被至少部分地提供在壳体102内部并且被配置为检测声波。如图1中所指示的,传感器110可包括薄膜111,可由待检测的声波使薄膜111振动,由此产生指示声波能量和/或强度的检测信号。壳体壁104的内表面106可在其整个面积的至少一半由隔热材料制成。

[0011] 用于检测声波的装置中的热诱发噪声可由到壳体102内部的时变能量输入产生,所述时变能量输入导致存在于壳体102内部的气体的温度上升并且由此导致气体压强的增加。时变能量输入可源于壳体的外部,或者源于与壳体壁的内表面处的内衬的等温热交换,所述内衬由具有高热导率的材料(诸如,金属)制成。气体的温度可由此增加至高于散热器的温度,壳体102经热链路耦合到所述散热器。这种散热器可以是装置100的支架或周围大气。在能量输入到壳体102内部之后,随后经所述热链路与散热器发生热交换,由此降低壳体102内部的气体的温度并且因此降低它的压强。这继而导致壳体102内部气体的压强波动,即导致可由声波传感器110检测为噪声的声波。

[0012] 通过在壳体壁104的内表面106的整个面积的至少一半由隔热材料制成壳体壁104的内表面106,与完全由金属制成的壳体(在用于检测声波的常见装置中通常是这种情况)相比,减少了壳体102的内部和可用作散热器的壳体102的外部之间的热链路。以这种方式,与常见的金属壳体相比,能够降低由到壳体102内部的时变能量输入诱发的壳体102内部的气体的压强波动的频率,由此将热诱发噪声的频率移到较低频率,例如将要由声波传感器110检测的信号的频率范围之外。因此,能够提高装置100的信噪比,因为减小了信号的频率范围中的噪声功率。

[0013] 声波传感器110可被配置为麦克风,例如在电话中采用的麦克风,诸如MEMS麦克风。在这种情况下,将要由声波传感器110检测的信号的频率范围是声频范围(大约20 Hz到大约20 kHz)。这里,热诱发噪声的频率可下移至低于20 Hz,即声频范围之外,由此减少信号的频率范围中的噪声并且增加麦克风的信噪比。

[0014] 信号的频率范围是信号的最低和最高频率分量之间的频率范围。可通过傅里叶变换或任何其它合适的频谱变换来确定信号的频率分量。

[0015] 隔热材料的热导率越低,用于检测声波的装置100中的热诱发噪声的抑制可越高效。隔热材料的热导率可小于大约20 W/(m K),或者甚至小于大约10 W/(m K)。在示例性装置中,隔热材料的热导率可甚至小于大约5 W/(m K)。隔热材料的热导率能够低至大约0.02 W/(m K),这几乎对应于空气的热导率。例如,利用膨胀聚苯乙烯可实现这种低热导率,膨胀聚苯乙烯依赖于由空气实现的热隔离。可由真空罩提供甚至更低的热导率,真空罩可被精密加工。

[0016] 在示例性装置100中,壳体壁104可具有在壳体壁104的内表面106和外表面108之间延伸的部分,所述部分完全由隔热材料制成。这意味着:这个部分在壳体壁104的全部厚度上延伸。可直接影响热诱发噪声的抑制的另一参数可以是由隔热材料制成的内表面106的面积。由隔热材料制成的壳体壁104的内表面106的面积越大,热诱发噪声的抑制可越高效。壳体壁104的内表面106可在其整个面积的至少70%或者甚至至少90%由隔热材料制成。在示例性的用于检测声波的装置100中,壳体壁104的整个内表面106可由隔热材料制成。

[0017] 如图1中所示,壳体壁104可包括分层部分112。分层部分112可包括沿壳体壁104的厚度方向堆叠的多个层112a、112b。分层部分112可包括:内层112a,形成壳体壁104的内表

面106的至少一部分;和至少一个外层112b,被布置为与内层112a相比更靠近壳体壁104的外表面108。

[0018] 虽然图1中示出的装置100包括仅具有两个层112a、112b的分层部分112,但也可设想具有超过两个层的分层部分112。

[0019] 内层112a可至少部分地由隔热材料制成。

[0020] 在各种实施例中,,一个外层112b可至少部分地由具有比内层112a的材料更高热导率的材料制成。所述外层112b可由导电材料(诸如,金属)制成以支持EMI(电磁干扰)保护。由具有更高热导率的材料制成的外层112b可形成壳体壁104的外表面108的至少一部分。

[0021] 用于检测声波的装置100未必必须被用在电话中。示例性的用于检测声波的装置100可被用在气体分析器中,所述气体分析器被配置为基于光声效应分析气体。在这种气体分析器中,通过例如由激光器例如在可见光频率范围或紫外(UV)频率范围中以时变方式发射的激发辐射(诸如,光)来激发待分析气体。也可设想红外(IR)激发辐射。可根据将要在待分析气体中检测的粒子选择激发辐射的能量。在各种实施例中,可选择频率以使原子或分子跃迁特性与将要在分析的气体中检测的某些粒子匹配。以这种方式,这些粒子能够由激发辐射选择性地激发。

[0022] 在激发的原子或分子能态的随后弛豫期间产生热能。由于以时变方式(例如,周期性地)激发待分析的气体,所以也以时变方式产生热能,从而导致气体中的压强波动,即可由声波传感器110检测的声波。

[0023] 可在图1中示出的装置100的壳体102内部接收待分析的气体。激发辐射可通过提供在壳体壁104中的一个或多个光学透明窗口部分114而被提供给壳体102内部的待分析气体。

[0024] 通过选择激发辐射的能量以与将要在分析的气体中检测的粒子的特征原子或分子跃迁能匹配,在激发态的弛豫期间产生并且由声波传感器110检测到的声能的量指示将要在分析的气体中检测的粒子的某种含量。

[0025] 为了避免例如由激发辐射导致的壳体壁104的温度上升,内层112a可至少部分地由光学透明材料制成,或者甚至完全由光学透明材料制成。根据例如在气体分析器的情况下激发辐射的频率,光学透明材料可在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学透明的。

[0026] 在示例性装置中,光学透明材料可在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少大约80%的透射率,或者甚至具有至少大约90%的透射率。

[0027] 为了阻止或减少电磁辐射从壳体102外部输入到壳体102中,至少一个外壳体壁层112b可至少部分地由光学不透明材料制成,或完全由光学不透明材料制成。在气体分析器的情况下,不透明外壳体壁层112b还可避免激发辐射通过壳体壁104的损失。

[0028] 光学不透明材料可在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学不透明的。

[0029] 光学不透明材料可在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少大约80%的反射率,或者甚至具有至少大约90%的反射率。利用至少部分地或完全由金属制成的外层112b可实现这一点。

[0030] 被配置为气体分析器的示例性装置100可具有:内层112a,由以上所定义的具有低热导率的光学透明材料制成;和外层112b,用作反射器以提供高效气体激发。

[0031] 如图1中所示,壳体102可包括:基底116,声波传感器110被安装在基底116上;和盖118。因此壳体壁104也可包括基底116和盖118。基底116可由半导体(诸如,硅)制成。盖118可包括壳体壁102的分层部分112的一部分,或者可甚至与壳体壁102的分层部分112相同。

[0032] 基底116可包括声端口120,声端口120紧密靠近声波传感器110的安装位置以高效地将声波引导至声波传感器110。

[0033] 为了提供对热诱发噪声的高效抑制,基底116的面对壳体102内部的至少一部分可被涂覆隔热基底材料。换句话说,面对壳体102内部的基底116的一部分或基底116的整个表面可被涂覆隔热基底材料。

[0034] 隔热基底材料的热导率可小于大约20 W/(m K),或者甚至小于大约10 W/(m K)。在示例性装置中,隔热基底材料的热导率可甚至小于大约5 W/(m K)。

[0035] 除了声波传感器110之外,基底116还可包括在壳体102内部安装在基底116上的电子电路122,该电子电路122例如用于处理由传感器110(例如,由传感器110的振动薄膜111)产生的信号(诸如,电信号)。为了提供热产生噪声的高效抑制,电子电路122可被至少部分地涂覆隔热基底材料124。

[0036] 电子电路122可包括印刷电路板和/或电子部件,诸如专用集成电路(ASIC)。隔热基底材料可被涂覆在印刷电路板和/或电子部件的表面上。隔热材料也可被提供在传感器110的薄膜111上和/或提供在接合导线上。

[0037] 在示例性装置100中,没有敞开的金属化部存在于壳体102内部,例如没有电子电路122的敞开的金属化部。通过在壳体102内部避免任何接合导线,例如通过在壳体102内部经倒装式接合提供电接触,可实现这一点。

[0038] 可从玻璃材料、塑料材料(诸如,聚合物)、聚四氟乙烯或模制化合物和氧化物(诸如,金属氧化物)中选择壳体壁104的隔热材料和/或基底116上的隔热材料。

[0039] 应该注意的是,壳体壁104的内表面106可在不同部分由不同隔热材料制成。此外,基底116或安装在基底116上的部件可在其不同部分被涂覆不同隔热材料。

[0040] 图1中示出的具有安装在基底116上的传感器110和提供在基底116中的声端口120的结构被称为“底端口”结构。

[0041] 根据具有安装在盖218上的声波传感器210和提供在盖218中的声端口220的镜像结构的用于检测声波的装置200被示出在图2中。这种结构被称为“顶端口”结构。在图2中,相同的标号被用于与图1中的相同的元件,然而,标号增加数字100。

[0042] 在图2中示出的示例性装置中,电子部件222也被安装在盖218上。以这种方式,声波传感器210和电子部件222之间的导线的长度能够保持较短,由此减少它们对壳体102的内部和外部之间的热链路的总体热导率的贡献。

[0043] 参照根据“底端口”结构的装置100描述的以上概念也适用于根据“顶端口”结构的图2中示出的装置200。

[0044] 修改的根据“顶端口”结构的用于检测声波的装置300被示出在图3中。在图3中,相同的标号被用于与图1中的相同的元件,然而,标号增加数字200。

[0045] 图3中示出的示例性装置300与图1中示出的装置的不同之处在于:声端口320被提

供在盖318中。类似于图1的装置100,电子部件322和声波传感器310被安装在基底316上。

[0046] 在图3中示出的结构中,声波传感器310的壁326与基底316定义包围体积328,包围体积328可能是以上讨论的噪声的起源。

[0047] 为了抑制这种噪声,声波传感器310的壁326可在其确定包围体积328边界的一侧包括隔热材料330。所述隔热材料可包括上述隔热材料,例如氧化物和聚合物。

[0048] 参照图1中示出的装置100描述的其它概念也适用于图3中示出的装置300。

[0049] 在下面,将说明本公开的各种方面:

示例1是一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少一半由隔热材料制成。

[0050] 在示例2中,示例1的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 20 W/(m K) 。

[0051] 在示例3中,示例2的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 10 W/(m K) 。

[0052] 在示例4中,示例3的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 5 W/(m K) 。

[0053] 在示例5中,示例1至4中任何一项的主题能够可选地包括:所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少70%由隔热材料制成。

[0054] 在示例6中,示例5的主题能够可选地包括:所述壳体壁的内表面在其整个面积的至少90%由隔热材料制成。

[0055] 在示例7中,示例1至6中任何一项的主题能够可选地包括:所述壳体壁包括分层部分,所述分层部分包括沿壳体壁的厚度方向堆叠的多个层。所述分层部分可包括:内层,形成壳体壁的内表面的至少一部分;和至少一个外层,被布置为与内层相比更靠近壳体壁的外表面。

[0056] 在示例8中,示例7的主题能够可选地包括:所述内层至少部分地由隔热材料制成。

[0057] 在示例9中,示例8的主题能够可选地包括:至少一个外层至少部分地由与内层的材料相比具有更高热导率的材料制成。

[0058] 在示例10中,示例9的主题能够可选地包括:形成壳体壁的外表面的至少一部分的一个外层具有比内层高的热导率。

[0059] 在示例11中,示例9或10中任何一项的主题能够可选地包括:至少一个外层至少部分地由金属制成。

[0060] 在示例12中,示例7至11中任何一项的主题能够可选地包括:所述内层至少部分地由光学透明材料制成。

[0061] 在示例13中,示例12的主题能够可选地包括:所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学透明的。

[0062] 在示例14中,示例13的主题能够可选地包括:所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少80%的透射率。

[0063] 在示例15中,示例14的主题能够可选地包括:所述光学透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少90%的透射率。

[0064] 在示例16中,示例7至15中任何一项的主题能够可选地包括:至少一个外层至少部分地由光学不透明材料制成。

[0065] 在示例17中,示例16的主题能够可选地包括:所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中是光学不透明的。

[0066] 在示例18中,示例17的主题能够可选地包括:所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少80%的反射率。

[0067] 在示例19中,示例18的主题能够可选地包括:所述光学不透明材料在红外频率范围中和/或在可见光频率范围中和/或在紫外频率范围中具有至少90%的反射率。

[0068] 在示例20中,示例1至19中任何一项的主题能够可选地包括:所述壳体包括基底和盖,在所述基底上安装有声波传感器。

[0069] 在示例21中,示例20和示例7至19中任何一项的主题能够可选地包括:所述盖包括分层部分。

[0070] 在示例22中,示例20或21中任何一项的主题能够可选地包括:所述基底的面对壳体内部的至少一部分被涂覆隔热基底材料。

[0071] 在示例23中,示例22的主题能够可选地包括:所述隔热基底材料的热导率小于 20 W/(m K) 。

[0072] 在示例24中,示例23的主题能够可选地包括:所述隔热基底材料的热导率小于 10 W/(m K) 。

[0073] 在示例25中,示例24的主题能够可选地包括:所述隔热基底材料的热导率小于 5 W/(m K) 。

[0074] 在示例26中,示例20至25中任何一项的主题能够可选地包括:所述基底包括在壳体内部安装在基底上的电子电路,其中电子电路至少部分地被涂覆隔热基底材料。

[0075] 在示例27中,示例26的主题能够可选地包括:所述隔热基底材料被涂覆在印刷电路板、电子部件、声波传感器的薄膜和接合导线中的至少一个的表面上。

[0076] 在示例28中,示例1至27中任何一项的主题能够可选地包括:所述声波传感器被配置为麦克风。

[0077] 在示例29中,示例1至28中任何一项的主题能够可选地包括:所述壳体壁包括光学透明窗口部分,所述光学透明窗口部分为壳体内部提供光学端口。

[0078] 在示例30中,示例1至29中任何一项的主题能够可选地包括:从玻璃材料、塑料材料和氧化物中选择隔热材料和/或隔热基底材料。

[0079] 在示例31中,示例1至30中任何一项的主题能够可选地包括:所述壳体壁包括从壳体壁的内表面延伸到外表面的部分,所述部分完全由隔热材料制成。

[0080] 示例32是一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有金属壳体部分;形成在金属壳体部分的内表面上的层;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述层由具有比金属壳体部分的热导率小的热导率的材料制成。

[0081] 示例33是一种用于检测声波的装置。所述装置可包括:壳体,具有壳体壁,所述壳体壁具有内表面和外表面;和声波传感器,至少部分地提供在壳体内部并且被配置为检测声波。所述壳体壁包括从壳体壁的内表面延伸到外表面的部分,所述部分完全由隔热材料制成。

[0082] 在示例34中,示例33的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 $20 \text{ W}/(\text{m K})$ 。

[0083] 在示例35中,示例34的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 $10 \text{ W}/(\text{m K})$ 。

[0084] 在示例36中,示例35的主题能够可选地包括:所述隔热材料的热导率小于 $5 \text{ W}/(\text{m K})$ 。

[0085] 尽管已参照特定实施例具体地示出和描述了本发明,但本领域技术人员应该理解,在不脱离由所附权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下,可在其中做出各种形式和细节上的变化。本发明的范围因此由所附权利要求指示,并且因此意图包括落在权利要求的等同物的含义和范围内的所有变化。

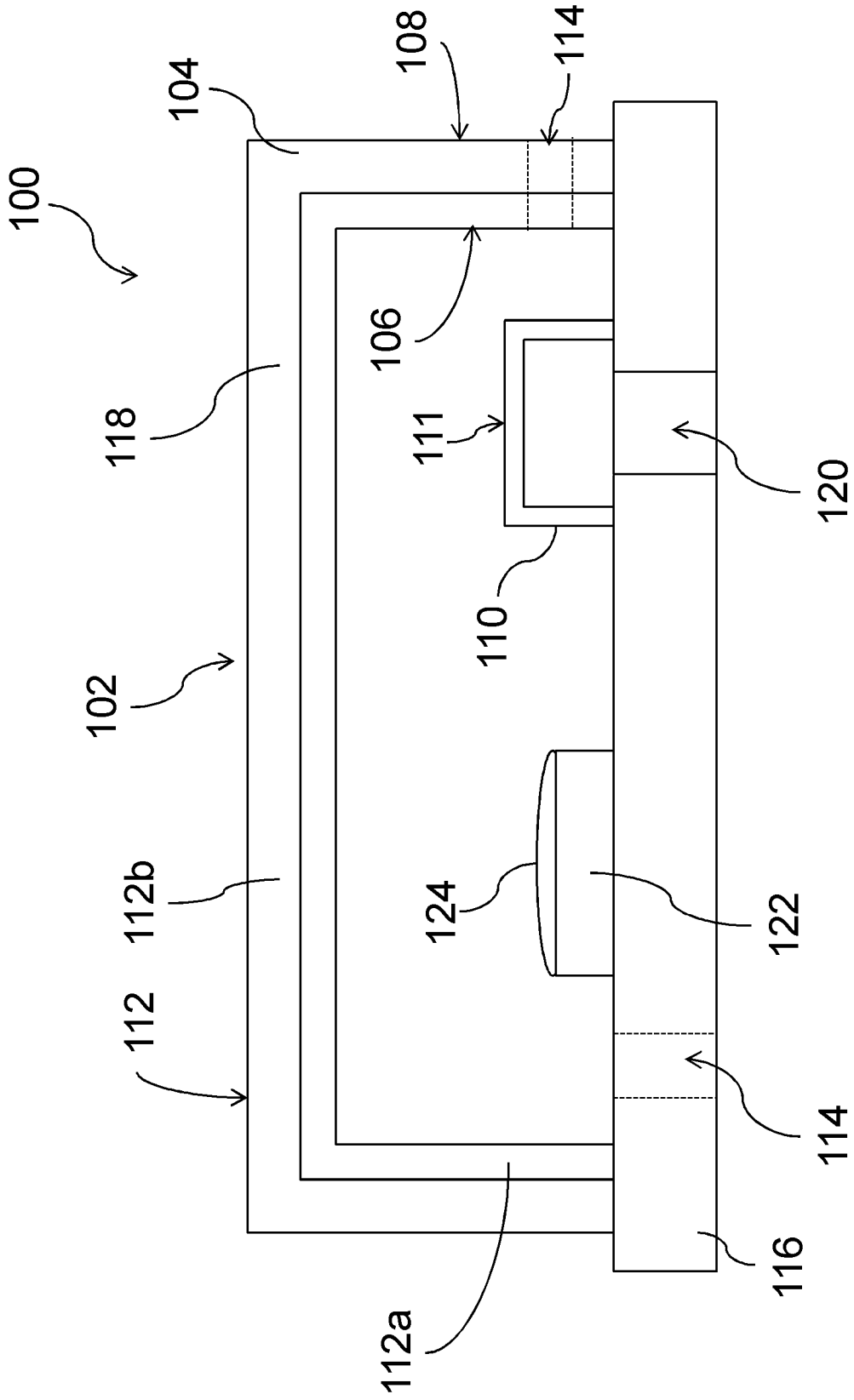


图 1

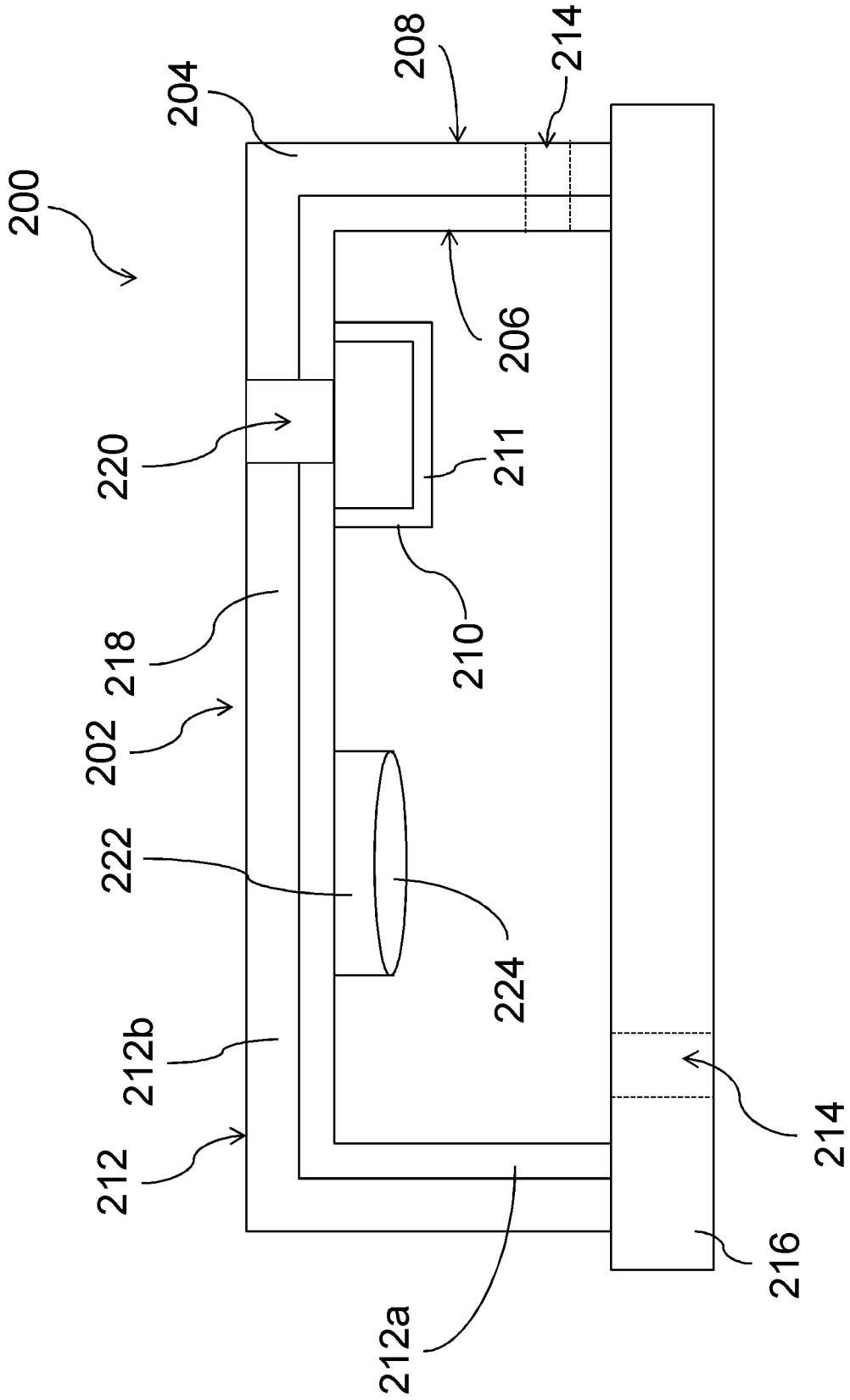


图 2

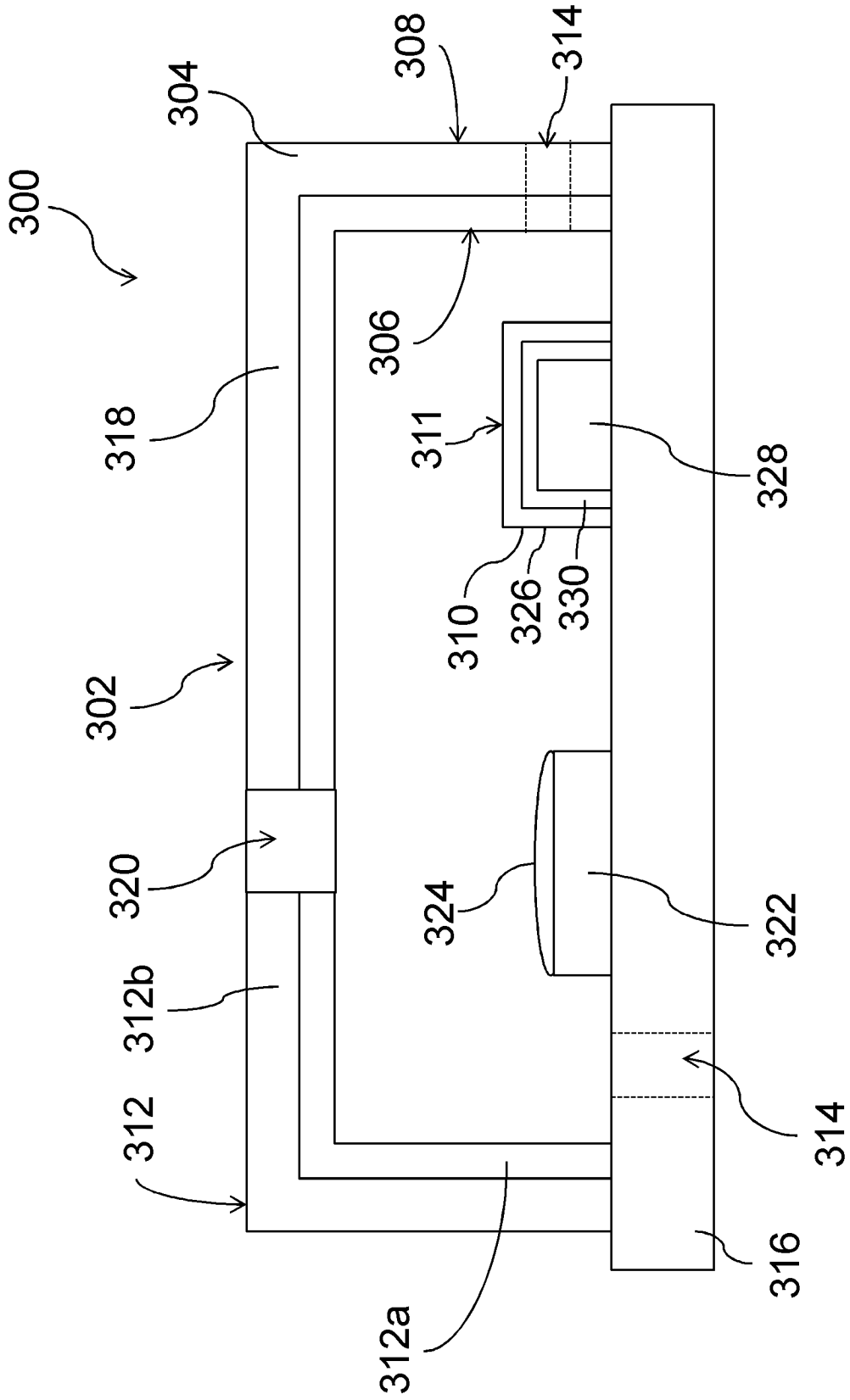


图 3