



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218602091 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202021678966.8

(22) 申请日 2020.08.13

(73) 专利权人 苏州礼乐乐器股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区胥口镇  
灵山路505号香山工坊展示馆

(72) 发明人 金海鸥 吴念博 何新喜 朱信智  
李碧英 杨萍

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

专利代理师 马明渡

(51) Int. Cl.

G10D 1/04 (2020.01)

G10D 3/02 (2006.01)

G10D 3/00 (2020.01)

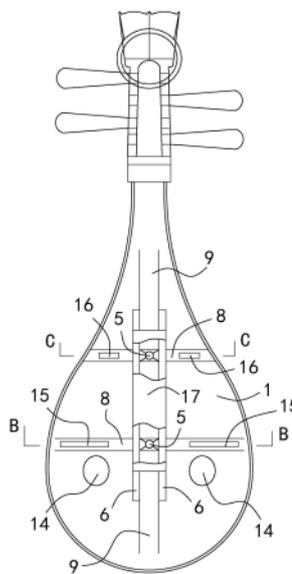
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 实用新型名称

双音梁柳琴

(57) 摘要

一种双音梁柳琴,包括共鸣箱,该共鸣箱的箱体由面板和底板拼合而成,其特征在于:在面板内壁上并列固定设置两根上音梁;在面板与底板之间固定设置横音梁,该横音梁与两根上音梁组合将面板内壁对应的空间分割成六个共鸣区域。本方案打破了以往柳琴共鸣箱内部构造传统设计的束缚,大胆提出新的改进设计方案,解决了以往柳琴无法兼顾高、中、低音区同时具备良好共鸣音色和穿透力的问题,使柳琴声音的穿透力(衰减小,传得远)大大增强,高音区明亮而富有刚性,中音区柔和而有润音,低音区音质更加醇厚。



1. 一种双音梁柳琴,包括共鸣箱,该共鸣箱的箱体由面板(1)与底板(2)拼合而成,其特征在于:

在所述共鸣箱内设有两根上音梁(6),上音梁(6)为长条状的音梁构件,两根上音梁(6)的一侧紧贴固定在所述面板(1)的内壁上,两根上音梁(6)的一侧相对于底板(2)在共鸣箱内悬空,两根上音梁(6)的长度方向与共鸣箱的长度方向一致,在共鸣箱的宽度方向上看两根上音梁(6)并列且相隔一段距离。

2. 根据权利要求1所述的柳琴,其特征在于:在所述共鸣箱内设有两根下音梁(7),下音梁(7)为长条状的音梁构件,两根下音梁(7)的一侧紧贴固定在所述底板(2)的内壁上,两根下音梁(7)的另一侧相对于面板(1)在共鸣箱内悬空,两根下音梁(7)的长度方向与共鸣箱的长度方向一致,在共鸣箱的宽度方向上看两根下音梁(7)并列且相隔一段距离。

3. 根据权利要求1所述的柳琴,其特征在于:在所述共鸣箱内设有横音梁,横音梁为板片状,其中,横音梁布置在共鸣箱的宽度方向上,且在共鸣箱长度方向上的中心面为基准呈左右对称,横音梁的顶部与所述面板(1)固定连接,横音梁的底部与底板(2)固定连接。

4. 根据权利要求2所述的柳琴,其特征在于:所述上音梁(6)上设有上桥洞(12),上桥洞(12)在上音梁(6)的一侧为洞缺并使上音梁(6)形成上桥式音梁结构;所述下音梁(7)上设有下桥洞(13),下桥洞(13)在下音梁(7)的一侧为洞缺并使下音梁(7)形成下桥式音梁结构。

5. 根据权利要求2所述的柳琴,其特征在于:所述两根上音梁(6)之间固定架设有上加强板(17),两根下音梁(7)之间固定架设有下加强板(18)。

6. 根据权利要求3所述的柳琴,其特征在于:所述横音梁的中央开设有通孔;所述横音梁与面板(1)和底板(2)连接侧边上设有圆缺,在装配状态下该圆缺与面板(1)和底板(2)内壁之间形成月芽孔。

## 双音梁柳琴

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及中国传统弹拨乐器，特别涉及一种双音梁柳琴。

### 背景技术

[0002] 柳琴，又称柳叶琴、金刚腿、土琵琶，是中国传统弹拨乐器。原流行于苏、鲁、皖等省。现流行于全国各地，以山东临沂及苏北一带为主。属唐代以来在民间流传的梨形音箱弹弦乐器之一种，其外形、构造、奏法均与阮相似。

[0003] 如今，柳琴在中国音乐表演的领域里扮演着各种各样的角色。在民族乐队中，柳琴是弹拨类乐器组的高音乐器，有独特的声响效果，常常演奏高音区重要的主旋律。由于它的音色不易被其他乐器所掩盖和融合，有时还担任技巧性很高的华彩段落的演奏。另外，柳琴还具有西洋乐器曼陀林的音响效果，与西洋乐队合作，别有风味。

[0004] 柳琴是由琴头、琴轴、面板、音窗、山口、琴品、琴码、微调、底板(背板)等部分构成。柳琴的定弦一般是采用固定音高的定弦法，一弦，也叫子弦，定音是小字二组的d；二弦，也叫中弦，定音是小字一组的g；三弦，也叫里弦，定音是小字一组的d；四弦，也叫缠弦，定音是小字组的g。柳琴样式小巧、音色明亮、音域宽广，最初的时候因为它是用柳树下端的朝阳木制成，形状象柳叶，所以人们就叫它“柳琴”或“柳叶琴”。

[0005] 目前柳琴存在的不足是：相对中音区而言，高音区和低音区的音色有待改进，高音区亮不出来，而低音区浑厚圆润不够，另外琴声的穿透力有待进一步提高。究其原因主要是目前的柳琴共鸣箱无法满足从高音区到低音区之间良好的共鸣振动要求，即不能同时适应高音区、中音区和低音区较宽频率变化的共鸣和振动。进一步研究表明共鸣箱中影响共鸣和振动的因素较多，除面板和底板材质和厚薄而外，共鸣箱内部结构和构造影响较大。而现有柳琴的共鸣箱设计不合理，不利于共鸣箱发挥从高音区到低音区之间良好声波共鸣和振动。

[0006] 有鉴于此，如何对现有柳琴的共鸣箱进行改进，特别是对共鸣箱内部结构和构造进行改进是本实用新型研究的课题。

### 发明内容

[0007] 本实用新型提供一种双音梁柳琴，其目的是要解决现有柳琴共鸣箱无法兼顾高、中、低音区同时具备良好共鸣音色和穿透力的问题。

[0008] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：一种双音梁柳琴，包括共鸣箱，该共鸣箱的箱体由面板与底板拼合而成，其创新在于：

[0009] 在所述共鸣箱内设有两根上音梁，上音梁为长条状的音梁构件，两根上音梁的一侧紧贴固定在所述面板的内壁上，两根上音梁的一侧相对于底板在共鸣箱内悬空，两根上音梁的长度方向与共鸣箱的长度方向一致，在共鸣箱的宽度方向上看两根上音梁并列且相隔一段距离。

[0010] 上述技术方案中的有关内容解释如下：

[0011] 1. 上述方案中,主题为“柳琴”,而创新点集中在柳琴的“共鸣箱”上,所以没有对共鸣箱而外的其它结构和构造进行描述。可以认为本实用新型柳琴中除共鸣箱而外的其它结构采用现有技术来实现。

[0012] 2. 上述方案中,所述“共鸣箱”是指由面板和底板(背板)拼合而成的音箱。柳琴共鸣箱的长度方向是指与琴弦大约一致的方向,共鸣箱的宽度方向是垂直于长度方向的方向。所述“内壁”对于共鸣箱来说就是指内侧的壁面,比如面板的内壁是指靠共鸣箱的面板内侧的壁面,底板的内壁是指靠共鸣箱底板内侧的壁面。

[0013] 3. 上述方案中,可以在所述共鸣箱内设有两根下音梁,下音梁为长条状的音梁构件,两根下音梁的一侧紧贴固定在所述底板的内壁上,两根下音梁的另一侧相对于面板在共鸣箱内悬空,两根下音梁的长度方向与共鸣箱的长度方向一致,在共鸣箱的宽度方向上看两根下音梁并列且相隔一段距离。

[0014] 4. 上述方案中,可以在所述共鸣箱内设有横音梁,横音梁为板片状,其中,横音梁布置在共鸣箱的宽度方向上,且在共鸣箱长度方向上的中心面为基准呈左右对称,横音梁的顶部与所述面板固定连接,横音梁的底部与底板固定连接。

[0015] 5. 上述方案中,所述上音梁上设有上桥洞,上桥洞在上音梁的一侧为洞缺并使上音梁形成上桥式音梁结构;所述下音梁上设有下桥洞,下桥洞在下音梁的一侧为洞缺并使下音梁形成下桥式音梁结构。

[0016] 6. 上述方案中,可以在所述两根上音梁之间固定架设有上加强板,两根下音梁之间固定架设有下加强板。

[0017] 7. 上述方案中,所述横音梁的中央开设有通孔;所述横音梁与面板和底板连接侧边上设有圆缺,在装配状态下该圆缺与面板和底板内壁之间形成月牙孔。

[0018] 本实用新型设计原理和构思是:对于柳琴来说,影响其音色和穿透力的因素很多,比如共鸣箱的材质、厚薄、内部构造等等。本实用新型为了解决现有柳琴共鸣箱无法兼顾高、中、低音区同时具备良好共鸣音色和穿透力的问题,主要从共鸣腔内部构造的角度出发对其进行了彻底改进。具体采用以下措施:在共鸣腔内的面板内壁上固定并列设置两根上音梁。本实用新型针对现有柳琴高音区亮不出来,而低音区浑厚圆润不够的问题,对柳琴的共鸣箱,特别是共鸣腔构造以及发声机理进行了深入探讨和研究,找出了现有柳琴高音区和低音区的音色和穿透力不佳的主要原因是由于共鸣箱,特别是共鸣腔设计不合理所致,导致演奏时声波在共鸣腔内不能产生良好的共鸣和振动。据此,发明人打破了以往柳琴传统共鸣箱(特别是共鸣腔)设计的束缚,大胆提出了本实用新型的改进设计方案,从音波的传递、振动、共鸣、发声的角度解决了柳琴高音区亮不出来,而低音区浑厚圆润不够的问题,实践证明该改进设计方案具有突出的实质性特点和显著的技术进步,使柳琴声音的穿透力(衰减减小,传得远)大大增强,高音区明亮而富有刚性,中音区柔和而有润音,低音区音质更加醇厚。

[0019] 由于上述技术方案的运用,本实用新型与现有古筝共鸣箱相比具有以下优点和效果(以最佳实施方式即本实用新型实施例的内容加以说明):

[0020] 1. 本实用新型在面板中央均设置有双音梁结构(即在面板内壁上并列设置两根上音梁),由于低音相对高音振幅大、频率低,低音共鸣集中在共鸣箱的中央区域,高音共鸣集中在共鸣箱的四周边缘区域,加强了面板中央区域强度,对改善低音区音色和穿透力起到

了重要作用。另一方面加强了面板中央区域强度,相对而言改变了共鸣箱中央区域与四周边缘区域的厚薄差距,对改善高音区的音色和穿透力也产生了良好的作用。

[0021] 2.本实用新型将音梁设计成桥式音梁结构,特别是在音梁的一侧设计有洞缺,使音梁象桥拱结构一样。当这样的音梁架设在音隧上更有利于通过音隧传递振动,也更有利于共鸣箱的共鸣。

[0022] 3.本实用新型采用了横音梁(第一横音梁和第二横音梁)的设计,在共鸣箱俯视状态下这些横音梁与两根上音梁组合将面板内壁对应的空间分割成六个共鸣区域。当底板内壁上设有下音梁时,横音梁(第一横音梁和第二横音梁)与两根下音梁组合将底板内壁对应的空间分割成六个共鸣区域,共计十二个共鸣区域。当柳琴演奏时琴弦振动先传递到共鸣腔中心区域,然后通过音隧传递至这十二个共鸣区域,并产生共鸣和振动,以此将弦声放大为共鸣箱的共鸣声。改进前柳琴演奏时只能产生五个声波量,即两根音梁将共鸣腔分割成三个共鸣区域,每个共鸣区域产生一个声波量,加上一个弦波量,再加上一个击发波量,共计五个声波量。改进后本实用新型单面双音梁柳琴演奏时可以产生八个声波量,其中,六个共鸣区域产生六个声波量,加上一个弦波量,再加上一个击发波量,共计八个声波量。而双面双音梁柳琴演奏时可以产生十四个声波量,其中,十二个共鸣区域产生十二个声波量,加上一个弦波量,再加上一个击发波量,共计十四个声波量。声波量即声波的数量,对于具体共鸣箱的弹拨乐器来说,除了一个弦波量和一个击发波量而外,主要取决于共鸣箱内的共鸣区域数量,通常情况下乐器在演奏时每个共鸣区域产生一个声波量,有多少个共鸣区域就会产生多少个声波量。另外,声波量直接影响乐器的音色、穿透力和音量。因此本实用新型设计能够明显改善高音区和低音区的音色,增加高音区和低音区的穿透力和音量。

[0023] 4.本实用新型横音梁上的通孔以及横音梁与面板和底板之间的月芽孔是共鸣腔内各个共鸣区域之间的通道,这种通道设计有利于相互传递声波、共鸣和振动。

[0024] 5.本实用新型在两根上音梁之间固定架设上加强板,在两根下音梁之间固定架设下加强板,其作用一是可以增加面板和底板中部区域,特别是上音梁之间和下音梁之间的强度,二是可以增加两根上音梁和两根下音梁产生共鸣时的载荷,进一步改善了低音区的音色和穿透力,另一方面加强了共鸣箱的中央区域,相对而言也拉开了与共鸣箱四周边缘区域的强度差距,也有利于改善高音区的音色和穿透力。

[0025] 以上优点和效果均是以最佳方式来加以说明。但需要特别强调的是对于本实用新型来说在面板内壁上设置双音梁结构的措施比在底板内壁上采用对等措施更为重要,相对而言作用和效果也更好。原因是面板上设有琴弦,而底板与琴弦不直接相连。因此在面板内壁上设置双音梁结构是解决本实用新型技术问题的关键,而在底板内壁上设置双音梁结构对于本实用新型来说是锦上添花,这是本领域技术人员容易理解的。

## 附图说明

[0026] 附图1为现有柳琴主视图;

[0027] 附图2为现有柳琴左视图;

[0028] 附图3为图1的A-A剖视图;

[0029] 附图4为本实用新型实施例1柳琴主视结构示意图;

[0030] 附图5为本实用新型实施例1柳琴左视图;

- [0031] 附图6为图4的B-B剖视图；
- [0032] 附图7为图6中的共鸣箱箱体剖视图；
- [0033] 附图8为图4的C-C剖视图；
- [0034] 附图9为本实用新型实施例2柳琴主视结构示意图；
- [0035] 附图10为本实用新型实施例2柳琴左视图；
- [0036] 附图11为图9的D-D剖视图；
- [0037] 附图12为图11中的共鸣箱箱体剖视图；
- [0038] 附图13为图9的E-E剖视图；
- [0039] 附图14为本实用新型实施例1和实施例2中的上音梁主视图；
- [0040] 附图15为本实用新型实施例1和实施例2中的上音梁左视图；
- [0041] 附图16为本实用新型实施例2中的下音梁主视图；
- [0042] 附图17为本实用新型实施例2中的下音梁左视图；
- [0043] 附图18为本实用新型实施例1和实施例2中的第一横音梁主视图；
- [0044] 附图19为本实用新型实施例1和实施例2中的第一横音梁左视图；
- [0045] 附图20为本实用新型实施例1和实施例2中的第二横音梁主视图；
- [0046] 附图21为本实用新型实施例1和实施例2中的第二横音梁左视图。
- [0047] 以上附图中：1. 面板；2. 底板；3. 音梁；4. 八字音梁；5. 音柱；6. 上音梁；7. 下音梁；8. 第一沟槽；9. 第二沟槽；10. 第三沟槽；11. 第四沟槽；12. 上桥洞；13. 下桥洞；14. 出音孔；15. 第一横音梁；16. 第二横音梁；17. 上加强板；18. 下加强板；19. 第一圆缺；20. 第一月牙孔；21. 第二圆缺；22. 第二月牙孔；23. 第一通孔；24. 第二通孔。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述：

[0049] 实施例1：一种双音梁柳琴(单面双音梁结构)

[0050] 由于本实用新型的创新均集中在共鸣箱上，因此本实施例将重点描述柳琴共鸣箱的结构和构造，而有关柳琴的其他结构可以认为采用现有技术来实现，在本实施例中不再作详细介绍。

[0051] 本实施例柳琴共鸣箱的结构和构造：如图4-图8、图14、图15、图18-图21所示，该共鸣箱的箱体由面板1与底板2拼合而成(见图5-图8)。

[0052] 在所述共鸣箱内设有两根上音梁6(见图4和图6)，上音梁6为长条状的音梁构件(见图14和图15)，两根上音梁6的一侧紧贴固定在所述面板1的内壁上，两根上音梁6的另一侧相对于底板2在共鸣箱内悬空(见图6)，两根上音梁6的长度方向与共鸣箱的长度方向一致(见图4)，在共鸣箱的宽度方向上看两根上音梁6平行并列且相隔一段距离(见图6)。所述上音梁6上设有上桥洞12(见图14)，上桥洞12在上音梁6的一侧为洞缺并使上音梁6形成上桥式音梁结构，上桥洞12架设在第一沟槽8上。

[0053] 在所述共鸣箱的面板1内壁上设有两条第一沟槽8(见图4)，两条第一沟槽8均沿共鸣箱的宽度方向开设，并且两条第一沟槽8在共鸣箱的长度方向相隔布置。在所述共鸣箱的面板1内壁上设有一条第二沟槽9(见图4)，第二沟槽9沿共鸣箱的长度方向开设，并且第二沟槽9在共鸣箱的宽度方向位于中央位置。两条第一沟槽8与一条第二沟槽9在面板1的内壁

上交叉且相互贯通(见图7),其中,第二沟槽9位于两根上音梁6之间的位置,第二沟槽9的长度方向与上音梁6的长度方向一致。两条第一沟槽8在共鸣箱的宽度方向上横跨两根上音梁6,并在面板1的内壁上形成两条上横向音隧(见图4),第二沟槽9在面板1的内壁上形成上纵向音隧(见图4)。

[0054] 所述第一沟槽8的长度小于共鸣箱内面板1在第一沟槽8对应位置的长度(见图4),第一沟槽8的两端处与面板1的内壁之间均设置有圆滑过渡面。第二沟槽9的长度小于共鸣箱内面板1在第二沟槽9对应位置的长度(见图4),第二沟槽9的两端处与面板1的内壁之间均设置有圆滑过渡面。

[0055] 在所述共鸣箱内设有第一横音梁15和第二横音梁16(见图4),第一横音梁15和第二横音梁16均为板片状,其中,两个第一横音梁15布置在一条第一沟槽8的位置上,且以第二沟槽9中心面为基准呈左右对称(见图4),每个第一横音梁15的顶部与所述面板1固定连接,第一横音梁15的底部与底板2固定连接(见图6)。两个第二横音梁16布置在另一条第一沟槽8的位置上,且以第二沟槽9中心面为基准呈左右对称(见图4),每个第二横音梁16的顶部与所述面板1固定连接,第二横音梁16的底部与底板2固定连接(见图8)。所述第一横音梁15和第二横音梁16均布置在共鸣箱内的横向上,第一横音梁15的中央开设有第一通孔23(见图18)。第二横音梁16的中央开设有第二通孔24(见图20)。所述第一横音梁15与面板1和底板2连接侧边上设有第一圆缺19(见图18),在装配状态下该第一圆缺19与面板1和底板2内壁之间形成第一月牙孔20(见图6)。所述第二横音梁16与面板1和底板2连接侧边上设有第二圆缺21(见图20),在装配状态下该第二圆缺21与面板1和底板2内壁之间形成第二月牙孔22(见图8)。

[0056] 所述两根上音梁6之间固定架设有上加强板17(见图6),在第一沟槽8与第二沟槽9交叉的位置上设有音柱5(见图4),音柱5为支撑柱体结构,音柱5的一端支撑在面板1上,另一端支撑在底板2(见图6)。所述第一沟槽8和第二沟槽9均为弧形槽(见图7)。

[0057] 实施例2:一种双音梁柳琴(双面双音梁结构)

[0058] 实施例2与实施例1的不同之处在于:实施例1的底板2为厚板,且底板2的内壁上没有设置双音梁和沟槽结构,而实施例2的底板为薄板,且底板2的内壁上设置有双音梁和沟槽结构。具体内容如下:

[0059] 如图9-图13、图16、图17、所示,在所述共鸣箱内设有两根下音梁7(见图10和图11),下音梁7为长条状的音梁构件(见图16和图17),两根下音梁7的一侧紧贴固定在所述底板2的内壁上,两根下音梁7的另一侧相对于面板1在共鸣箱内悬空(见图11),两根下音梁7的长度方向与共鸣箱的长度方向一致(见图10),在共鸣箱的宽度方向上看两根下音梁7平行并列且相隔一段距离(见图11)。所述下音梁7上设有下桥洞13(见图16),下桥洞13在下音梁7的一侧为洞缺并使下音梁7形成下桥式音梁结构,下桥洞13架设在第三沟槽10上。

[0060] 在所述共鸣箱的底板2内壁上设有两条第三沟槽10(见图10),两条第三沟槽10均沿共鸣箱的宽度方向开设,并且两条第三沟槽10在共鸣箱的长度方向相隔布置。在所述共鸣箱的底板2内壁上设有一条第四沟槽11(见图12),第四沟槽11沿共鸣箱的长度方向开设,并且第四沟槽11在共鸣箱的宽度方向位于中央位置。两条第三沟槽10与一条第四沟槽11在底板2的内壁上交叉且相互贯通,其中,第四沟槽11位于两根下音梁7之间的位置(见图11),第四沟槽11的长度方向与下音梁7的长度方向一致。两条第三沟槽10在共鸣箱的宽度方向

上横跨两根下音梁7,并在底板2的内壁上形成两条下横向音隧,第四沟槽11在底板2的内壁上形成下纵向音隧。

[0061] 所述第三沟槽10的长度小于共鸣箱内底板2在第三沟槽10对应位置的长度,第三沟槽10的两端处与底板2的内壁之间均设置有圆滑过渡面。第四沟槽11的长度小于共鸣箱内底板2在第四沟槽11对应位置的长度,第四沟槽11的两端处与底板2的内壁之间均设置有圆滑过渡面。

[0062] 所述两根下音梁7之间固定架设有下加强板18(见图11)。所述第三沟槽10和第四沟槽11均为弧形槽。

[0063] 实施例2的其他内容与实施例1相同,这里不再重复描述。

[0064] 下面针对本实用新型的其他实施情况以及结构变化作如下说明:

[0065] 1.以上实施例中,在共鸣箱的宽度方向上看两根上音梁6平行并列(见图6)。两根下音梁7平行并列(见图11)。但本实用新型不局限于此,两根上音梁6不一定要平行,两根下音梁7也不一定要平行,但平行设置为最佳,这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0066] 2.以上实施例中,在面板1和底板2内壁上均设置有双音梁结构。即在面板1上设有两根上音梁6,在底板2上设有两根下音梁7。但本实用新型不局限于此,可以将两根上音梁6从形式上改变为四根上音梁6并列使用。对于本实用新型来说,四根上音梁6与两根上音梁6虽然数量和形式有所不同,但其本质是相同的。假设四根上音梁6中的两根外侧音梁向两根内侧音梁靠近,就可以等同于双音梁。因此可以认为这种变化没有带来意料不到的效果,应理解为实质性等同。同理,底板2上双音梁结构也应包含如此变化。在本实用新型中双音梁包含有双数音梁对称布置的含意,因此六音梁对称布置也是本实用新型等同变化方式。这是本领域技术人员容易理解的。

[0067] 3.以上实施例中,所述面板1的内壁上设有两条第一沟槽8(见图4),底板2的内壁上设有两条第三沟槽10(见图10)。但本实用新型不局限于此,第一沟槽8和第三沟槽10在数量上可以是一条、三条、四条或者五条等。这样的变化可以根据实际情况来确定。从本质上看第一沟槽8和第三沟槽10的数量至少为一条。

[0068] 4.以上实施例中,由两个第一横音梁15和两个第二横音梁16(见图4和图9)。两个第一横音梁15和两个第二横音梁16都是以第二沟槽9中心面为基准呈左右对称(见图4和图9)但本实用新型不局限于此,两个第一横音梁15可以通过相互连接合并为一个第一横音梁15,两个第二横音梁16也可以通过相互连接合并为一个第二横音梁16,这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0069] 5.以上实施例中,在上音梁6上设有上桥洞12,在下音梁7上设有下桥洞13。但本实用新型不局限于此,可以不设上桥洞12,也可以不设下桥洞13,甚至只在上音梁6和下音梁7两者中的一者上设置桥洞。这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0070] 6.以上实施例中,两根上音梁6之间固定架设有上加强板17(见图6),两根下音梁7之间固定架设有下加强板18(见图11)。但本实用新型不局限于此,可以不设上加强板17,而使两根上音梁6在共鸣箱内悬空。同理,也可以不设下加强板18,而使两根下音梁7在共鸣箱内悬空。上加强板17和下加强板18一是可以增加面板和背板中部区域,特别是上音梁之间和下音梁之间的强度,二是可以增加两根上音梁和两根下音梁产生共鸣时的载荷。

[0071] 7.以上实施例中,所述第一沟槽8、第二沟槽9、第三沟槽10和第四沟槽11均为弧形

槽。但本实用新型不局限于此,可以将沟槽设计成其它形状,比如V形、U形、W形等凹形结构。这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0072] 8.以上实施例2中,从共鸣箱的横截面上观察,两根下音梁7与两根上音梁6在上下方向上位置呈对应布置(见图11)。但本实用新型不局限于此,可以不对齐布置,但对齐布置效果最佳。这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0073] 9.以上实施例中,两根上音梁6的形状和尺寸大小相同(见图14)。两根下音梁7的形状和尺寸大小相同(见图16)。但本实用新型不局限于此,两根上音梁6的形状和尺寸大小可以不相同,两根下音梁7的形状和尺寸大小也可以不相同。具体可以根据共鸣箱调试音色和音质时来确定。这是本领域技术人员容易理解和接受的。

[0074] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

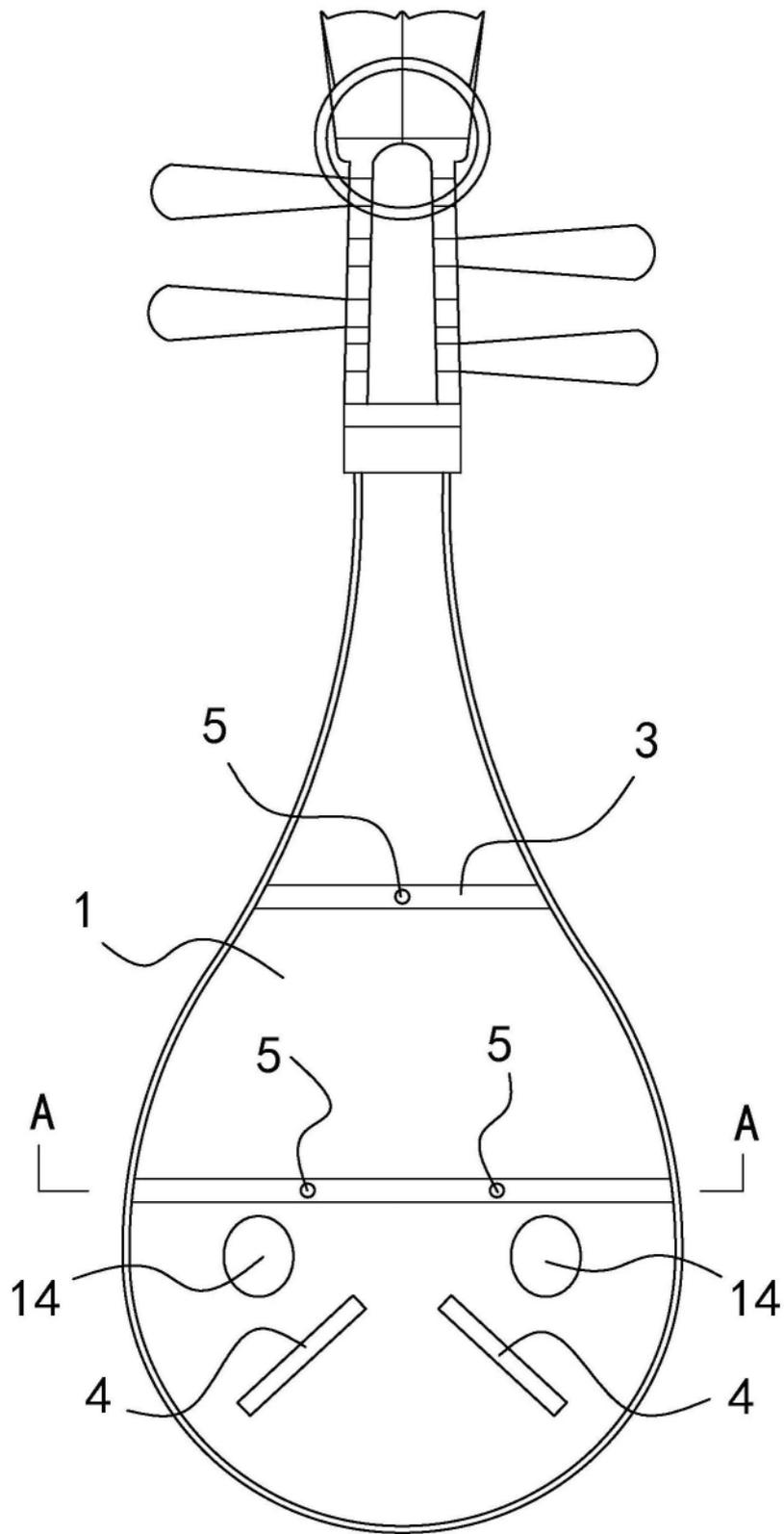


图1

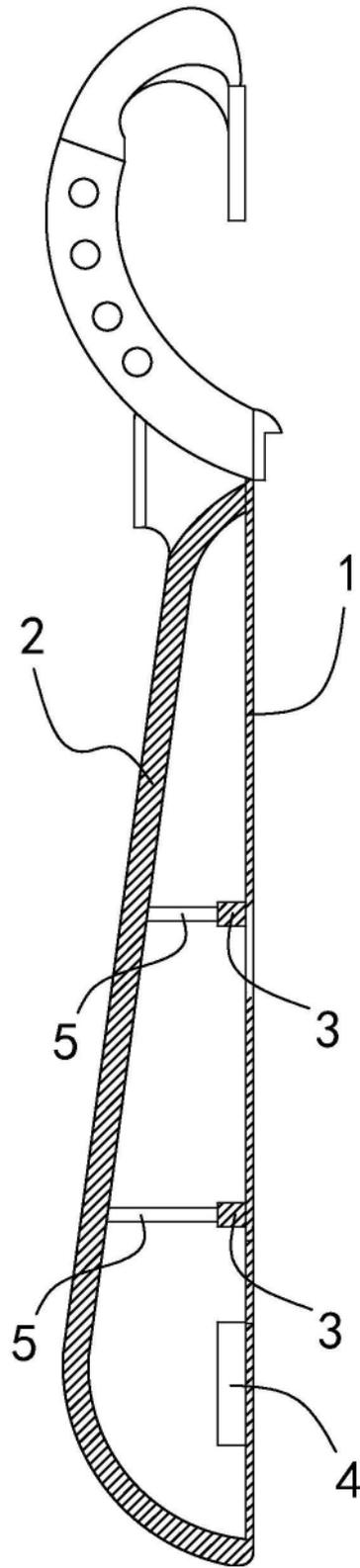


图2

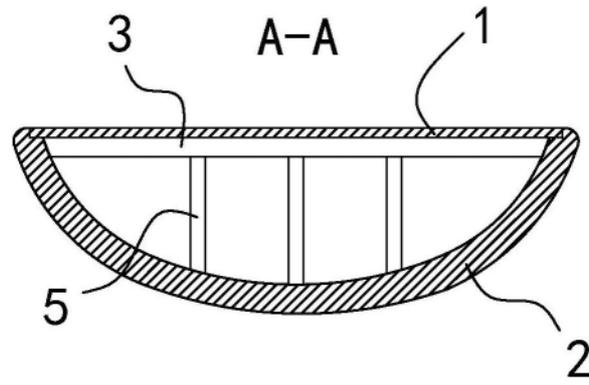


图3

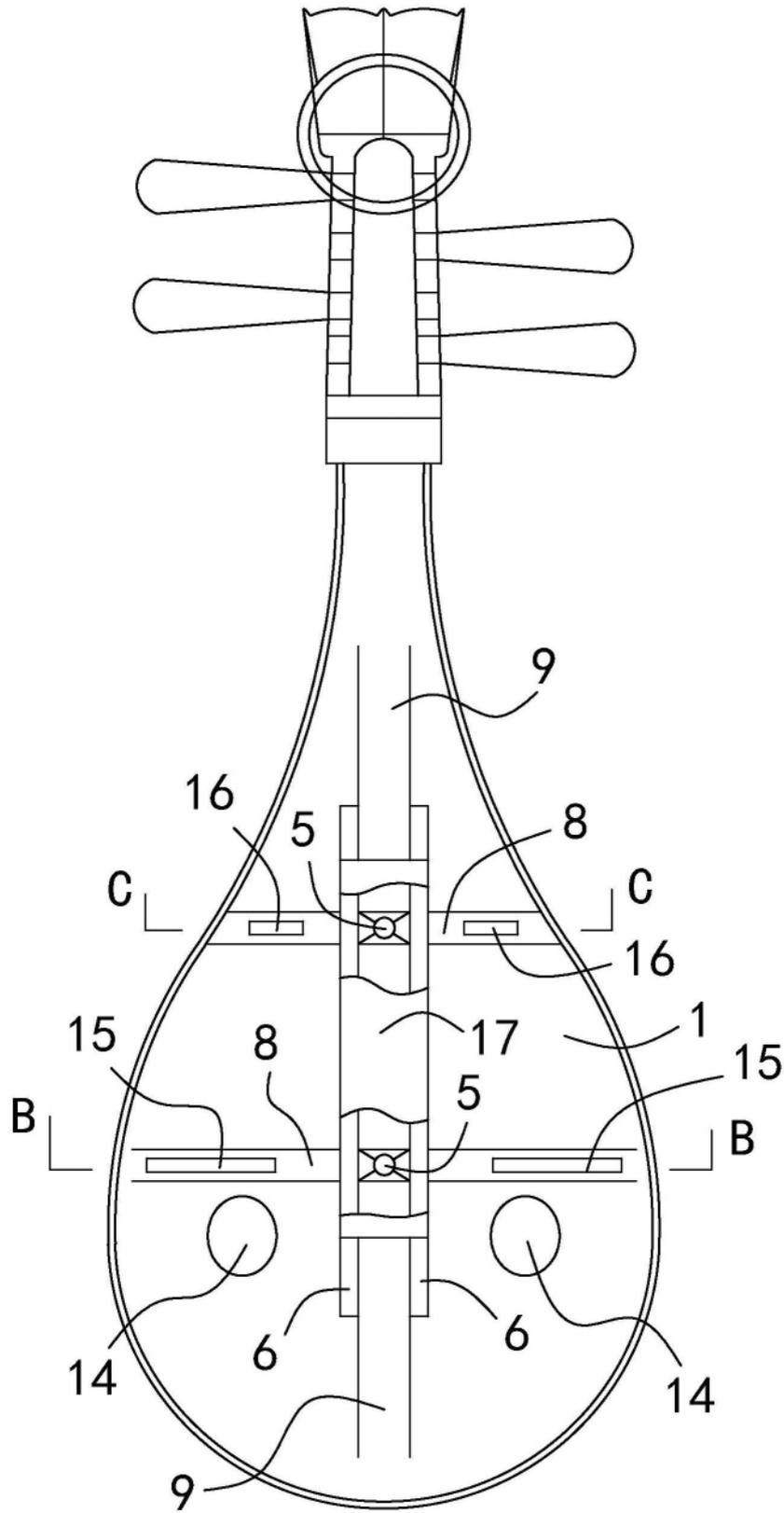


图4

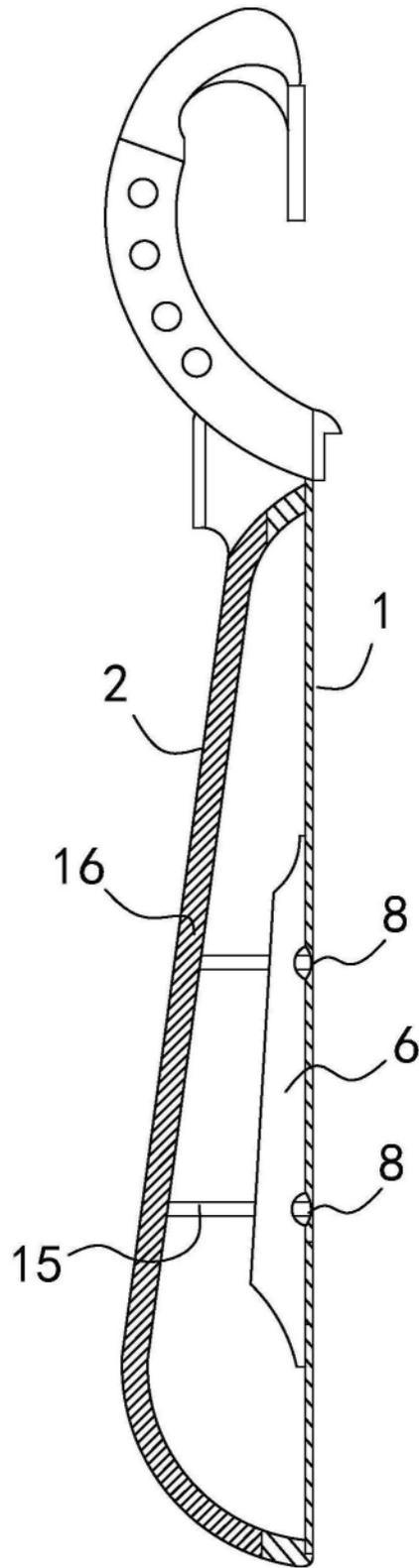


图5

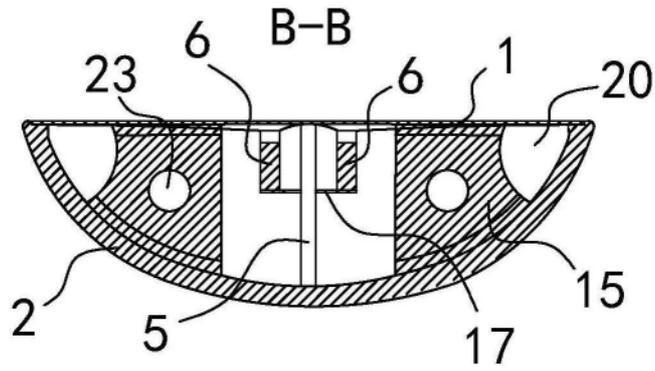


图6

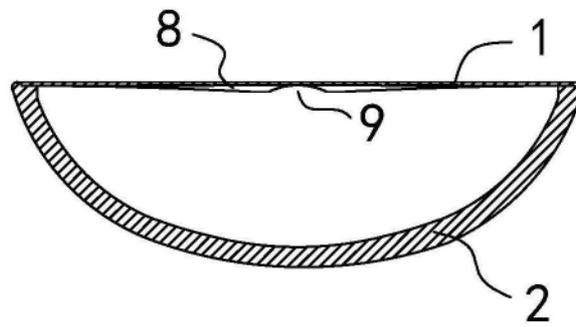


图7

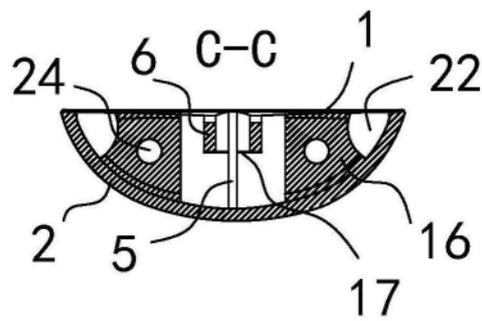


图8

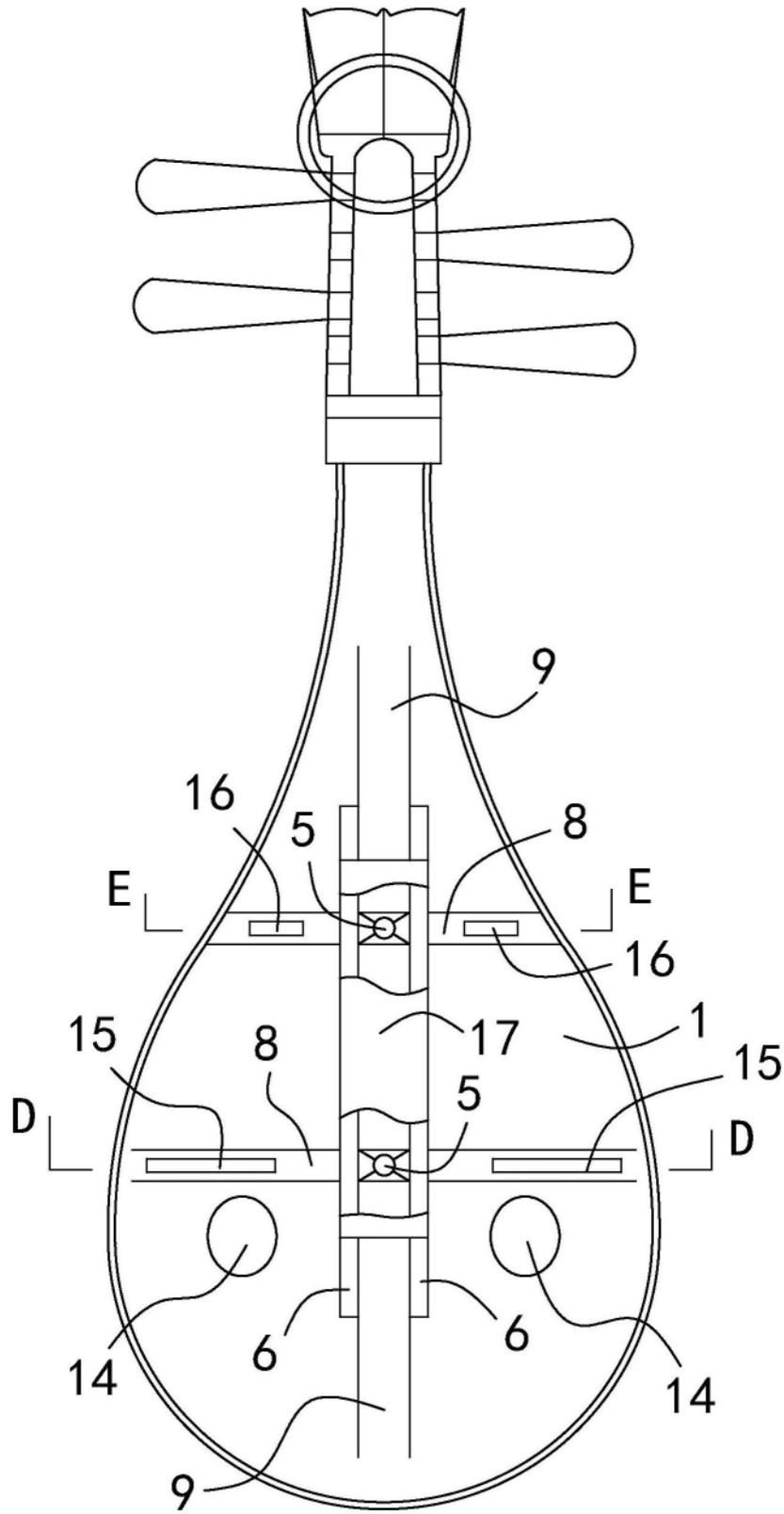


图9

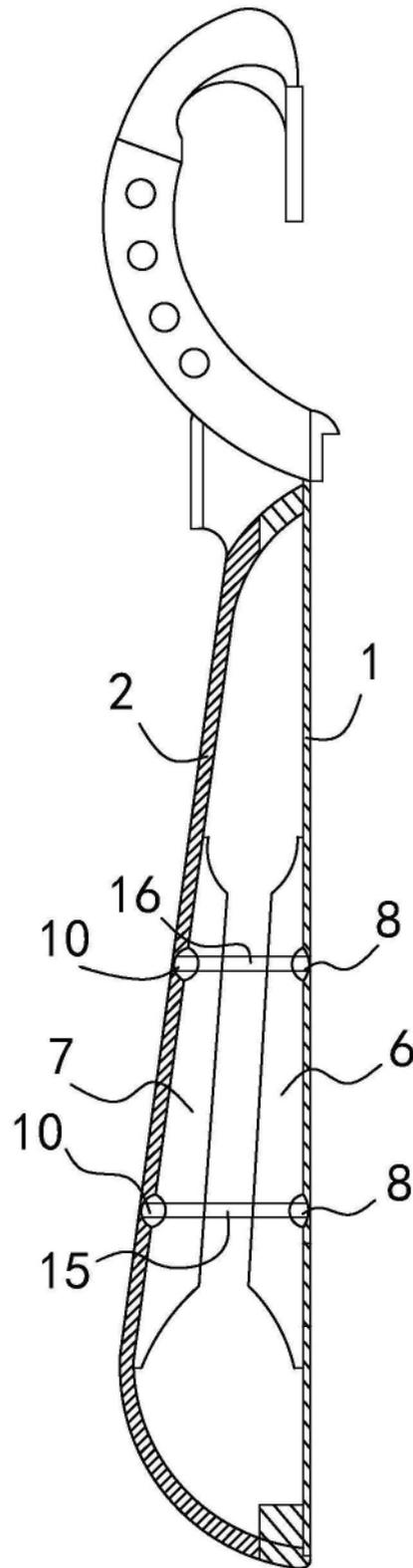


图10

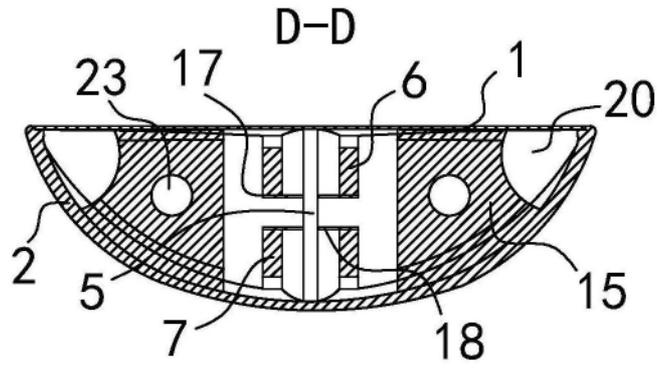


图11

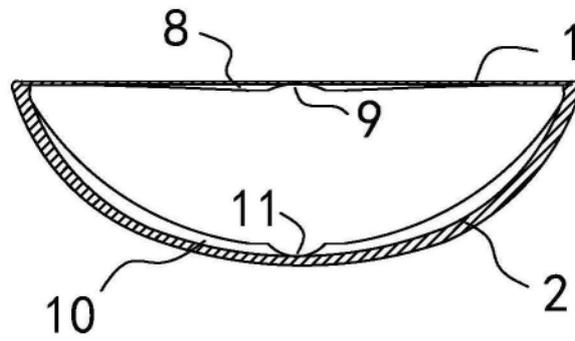


图12

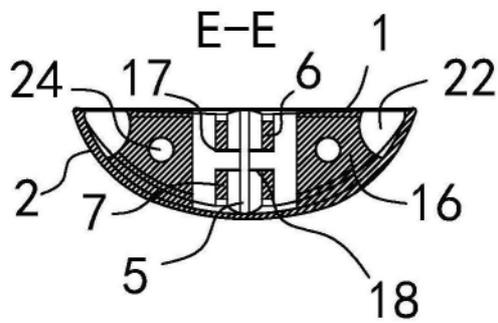


图13

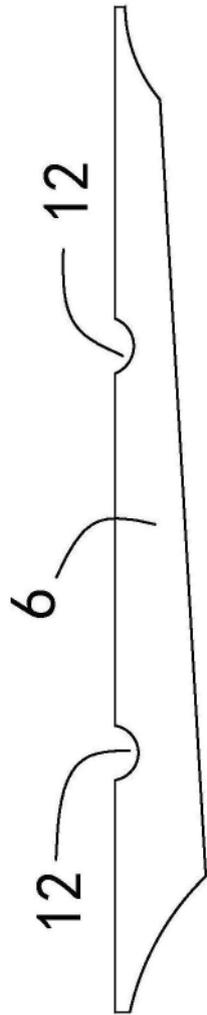


图14

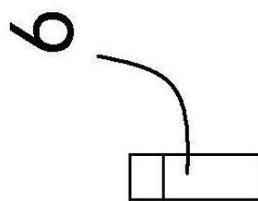


图15

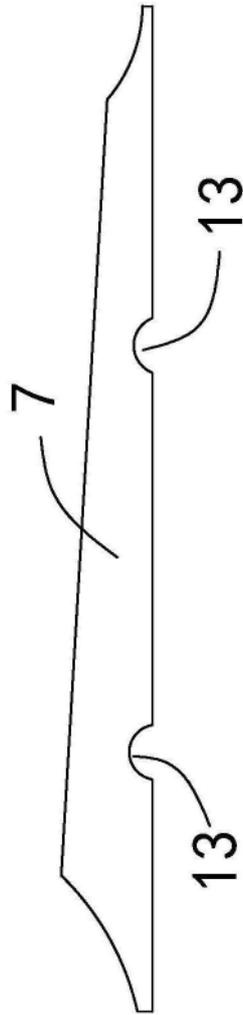


图16

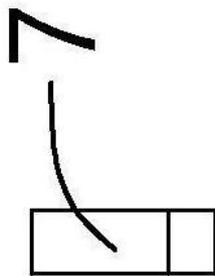


图17

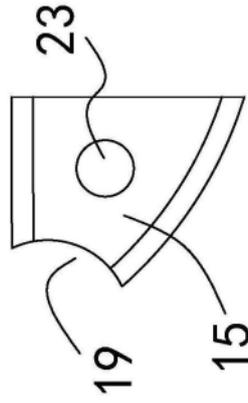


图18

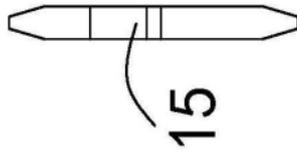


图19



图20

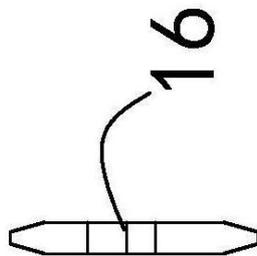


图21