(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105960130 B
(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201610570048.5

(22)申请日 2012.04.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105960130 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(62)分案原申请数据
201210111661.2 2012.04.17

(73)专利权人 青岛科而泰环境控制技术有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区株洲路153号
专利权人 尹学军

(72)发明人 尹柏婷 尹柏杨 尹学军 孔祥斐

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212
代理人 巩同海

(51)Int.Cl.
H05K 5/02(2006.01)

审查员 陈雨露

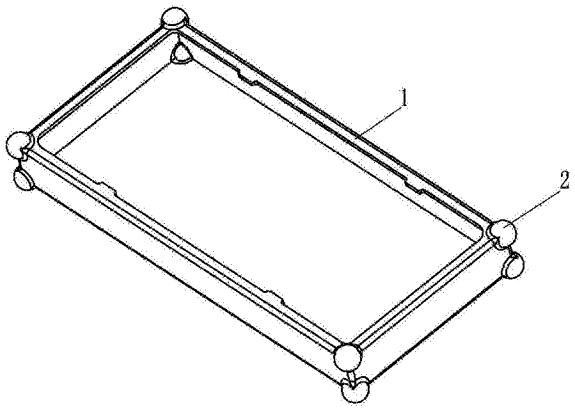
权利要求书1页 说明书13页 附图16页

(54)发明名称

便携式电器的耐冲击保护壳

(57)摘要

本发明涉及便携式电器的耐冲击保护壳。其包括附加设置在便携式电器表面与便携式电器外形相适应的保护外壳，保护外壳的角部设置向保护外壳外部凸起的缓冲体，特征是缓冲体上沿Z向所示主缓冲轴方向及F向所示副缓冲轴方向分别设置局部凸起，局部凸起与缓冲体一体化设置，材料相同，主缓冲轴平行于主平面并指向便携式电器质心，副缓冲轴垂直于便携式电器主平面设置。本发明克服了现有技术保护外壳提供的缓冲受厚度的限制的缺陷，通过在外壳的角部附近设置缓冲体，大幅提高缓冲行程，降低便携式电器意外落地时的冲击力，提高耐冲击性能，可以有效保证电器在承受外部冲击时免受损伤，其结构简单，实用性强，可以广泛应用于手机、随身听等便携式电器。



CN 105960130 B

1.一种便携式电器的耐冲击保护壳，包括附加设置在便携式电器表面与便携式电器外形相适应的保护外壳，保护外壳的角部设置向保护外壳外部凸起的缓冲体，其特征在于缓冲体上沿Z向所示主缓冲轴方向及F向所示副缓冲轴方向分别设置局部凸起，局部凸起与缓冲体一体化设置，材料相同，主缓冲轴平行于主平面并指向便携式电器质心，副缓冲轴垂直于便携式电器主平面设置，缓冲体沿副缓冲轴方向的刚度为其沿主缓冲轴方向的刚度的0.3～0.5倍。

2.根据权利要求1所述的便携式电器的耐冲击保护壳，其特征在于缓冲体的厚度是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少3倍。

3.根据权利要求1所述的便携式电器的耐冲击保护壳，其特征在于缓冲体的缓冲行程是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少2倍。

4.根据权利要求3所述的便携式电器的耐冲击保护壳，其特征在于缓冲体的最大缓冲行程大于落地速度设计值的平方与冲击加速度最大容许值之比。

5.根据权利要求1所述的便携式电器的耐冲击保护壳，其特征在于缓冲体沿主缓冲轴方向的刚度为落地动能设计值与最大缓冲行程的平方之比的2倍。

6.根据权利要求1所述的便携式电器的耐冲击保护壳，其特征在于缓冲体由弹性高分子材料制成，弹性高分子材料包括橡胶材料、PVC材料或聚氨酯材料。

便携式电器的耐冲击保护壳

技术领域

[0001] 本发明属于手机等便携式电器的配套产品技术领域，涉及一种置于便携式电器表面的保护壳，特别是一种耐冲击性能更好的保护壳。

背景技术

[0002] 随着社会的进步，手机等便携式电器已日益成为人们生活中不可或缺的工具。以手机为例，当前各种功能全面、外形华丽的手机层出不穷，许多手机价格不菲，为了避免在日常使用过程中手机表面发生磨损或刮伤，很多人选择给手机配备一个保护外壳。目前，市面上的手机产品保护外壳一般采用橡塑注塑工艺制作，使用后，可以实现对手机表面的保护，而且还具有一定的防尘效果。但是，现有的手机保护外壳一般采用同一厚度的壳体结构，根据常识我们可以知道，当手机从高处意外跌落时，往往是角部先着地，而均一厚度的保护外壳在其八个角处结构强度明显不足，因此，手机一旦跌落后，经常会出现手机内部零件损坏、机身和保护外壳在角处发生变形破损、或触屏破裂等现象，无法再继续使用，只能更换。尤其是目前市面上苹果公司的iPhone等品牌手机的触屏的更换价格同一部普通手机差不多，作为配件的保护外壳同样价格昂贵，更换保护外壳成本较高，不仅给消费者带来经济负担，同时也造成资源浪费。对于iPAD、数码相机、移动硬盘、GPS导航仪、笔记本电脑、计算器等便携式电器也存在同样的问题。综上所述，现有便携式电器保护外壳的缓冲能力不足，保护效果不佳的问题急需改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述缺陷，提供一种缓冲性能更好的便携式电器的耐冲击保护壳。

[0004] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳是这样实现的，包括附加设置在便携式电器表面与便携式电器外形相适应的保护外壳，其特征在于保护外壳的角部或/和角部附近设置向保护外壳外部凸起的缓冲体。

[0005] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳提高缓冲性能的核心技术原理，在于利用缓冲体增大了缓冲行程。以Iphone4手机为例，Iphone4手机重量为0.13kg，从1米高度落下时，落地速度为$v=\sqrt{2gh}=4.43m/s$，假设冲击后速度为零，保护外壳和缓冲体的受冲击变形时的刚度曲线均为线性，则根据能量守恒定律可知，手机所受的最大冲击力为$Fmax=mv^2/s$，其中s为冲击缓冲行程，此公式在本发明中简称缓冲力公式。由缓冲力公式可知，冲击力与质量、落地速度成正比，与缓冲行程成反比。假设普通均匀厚度的保护外壳为1.2mm，保护外壳缓冲行程为0.8mm，地面为大理石或水泥等刚性地面，则最大冲击力为3189N，折合为325千克，最大冲击加速度为2500g，即2500个重力加速度。这就是为什么摔落后手机特别容易损坏的原因。如果没有保护外壳，缓冲行程更短，手机更容易损坏。如果将缓冲行程提高20倍，即缓冲行程为16mm，则最大冲击力变为仅16千克，冲击加速度仅为125g，由此可见，增大缓冲行程，可以有效降低便携式电器落地时的最大冲击力和冲击加速度，从而显著降低对手

机的损害。为了达到理想的缓冲效果，在设计缓冲体时需注意，优选的，缓冲体应满足如下要求：缓冲体的最大缓冲行程大于落地速度设计值的平方与冲击加速度最大容许值之比；缓冲体沿主缓冲轴方向的刚度为落地动能设计值与最大缓冲行程的平方之比的2倍；缓冲体沿副缓冲轴方向的刚度为其沿主缓冲轴方向的刚度的0.3～0.5倍。其中，缓冲体的主缓冲轴指向便携式电器的质心，或主缓冲轴在电器主平面内的投影沿相邻两边的角平分线延伸；缓冲体的副缓冲轴垂直于主缓冲轴向设置，或垂直于便携式电器主平面设置。一般情况下，缓冲体的最大缓冲行程是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少2倍。本发明中，由于仅在局部设置缓冲体，并且在缓冲体中采用高弹性材料或高弹性结构，因此缓冲体的缓冲行程很大，可达保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度5～40倍。另外，为了保证实现必要的缓冲行程，一般情况下，缓冲体的厚度是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少3倍，根据实际需要，甚至可以为10～50倍。

[0006] 为了提高缓冲体的弹性，增大缓冲行程，可以在缓冲体中设置高弹性材料或高弹性结构。例如，可以在缓冲体中设置螺旋弹簧结构，螺旋弹簧结构由金属材料、或橡胶材料、或聚氨酯材料、或塑料材料制成，或者由上述材料复合而成；也可以在缓冲体中设置弯曲弹簧结构，弯曲弹簧结构由金属材料、或橡胶材料、或聚氨酯材料、或塑料材料制成，或者由上述材料复合而成；还可以在缓冲体中设置剪切弹簧结构，剪切弹簧结构由底座和动体和以及二者之间的弹性材料组成；此外，还可以在缓冲体中设置伸缩结构，伸缩结构由外套筒和至少一个活动芯组成，当仅设置一个活动芯时，外套筒与唯一的一个活动芯之间设有摩擦副或/和阻尼气孔，当设置有多个活动芯时，外套筒与活动芯之间以及活动芯与其邻近相连的活动芯之间分别设置摩擦副或/和阻尼气孔；也可以在缓冲体上设置局部凸起，用以提升缓冲体的局部弹性；当然，缓冲体也可以直接由弹性高分子材料制成，弹性高分子材料包括橡胶材料、PVC材料或聚氨酯材料。另外，如果缓冲体没有额外设置阻尼或采用高阻尼材料，缓冲体的天然阻尼一般太小，手机落地静止后会反弹，形成再次落地冲击。如果设置阻尼，而且使电器和缓冲体触地时构成的冲击系统的阻尼比接近临界阻尼，电器静止后便不再反弹，此时的阻尼为最优阻尼。设有最优阻尼的另一个好处是，在同样的缓冲行程和同样的冲击力作用下，可以消耗更多的冲击能量，能够吸收更高的落地冲击速度。因此，还可以在缓冲体内增设阻尼结构，例如，在缓冲体内设置密闭的空腔、密闭且设置有液体阻尼材料的空腔、带开放式气孔阻尼结构的空腔、粘着式阻尼结构或小孔节流式阻尼结构。当然，缓冲体还可以至少部分由固体阻尼材料构成，固体阻尼材料包括高阻尼橡胶或高阻尼聚氨酯。优选的，阻尼结构的阻尼大小按照最常见冲击模式下的临界阻尼设计。

[0007] 本发明中所述缓冲体的形状可以多种多样，其可以为至少局部球体、或者至少局部椭球体等流线造型形状、或圆柱体；可以是至少局部植物外形，在此所述的植物不仅包括花草树木，还包括蔬菜、水果、种子等物体，具体可以是花朵、圣诞树、花生、豌豆、南瓜、苹果、草莓、桔子、或西瓜等物体的至少部分形状；也可以是至少局部人物外形，所述的人物包括现实和虚拟的人物，例如以爱因斯坦为代表的现实人物、以孙悟空为代表的神话人物、以腊笔小新为代表的漫画人物、或者以喜羊羊为代表的卡通人物等，此外所述的至少局部人物还可以是人物的器官，例如眼、耳、口、鼻、心、手、足等；此外，还可以是至少局部动物外形，例如十二生肖形象、企鹅、狮子或七星瓢虫等，当然也包括了动物的器官，如耳、爪、嘴、壳等。另外，需要指出的是，在实际应用中，本发明中缓冲体的具体形状还可以是上述人与

物自然形状的艺术演变或抽向。

[0008] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳中，除了在保护外壳的角部分别设置缓冲体外，还可以在沿保护外壳厚度方向上同一棱边两端的角上设置一体化连续的缓冲体，即一个缓冲体同时保护了保护外壳上的二个角。

[0009] 所述缓冲体可以在制造保护外壳时与保护外壳一体化成形制成，也可以将缓冲体通过锚固件连接、粘接、螺纹件连接、铰接、紧固件连接、卡槽连接或扣件连接的方式固定在保护外壳上。因此，缓冲体的选材范围也十分广泛，例如可以利用塑料材料将缓冲体与保护外壳一次塑化成形；也可以利用金属材料、塑料材料、橡胶材料、聚氨酯材料、棉麻等天然纤维材料、化纤材料或者由上述材料中的至少二种材料先制成缓冲体，再将缓冲体固定在保护外壳上。采用独立设置的缓冲体，缓冲体损坏时不需要更换全部保护外壳，此外还进一步扩大了缓冲体的选材范围，更有利于提高缓冲体的抗冲击、抗破损性能，其质感和形式更加丰富多样，特点也更鲜明。例如，采用橡胶材料制成的缓冲体，弹性大，缓冲能力强；利用棉材料制成的缓冲体手感好，不损伤衣物和包具；利用铝合金等轻金属与皮革或橡胶材料复合制成的缓冲体更结实耐用，时尚感更强等等，配合各种色彩，可以满足不同人群的不同需求。此外，将保护外壳与缓冲体的连接接口标准化以后，还可以实现缓冲体的通用性，便于随时更换保护外壳上的缓冲体，满足审美和喜好的变化。

[0010] 另外，为了给摄相头等设备让位、为了电器工作时散热、或者为了展示产品Logo等需要，保护外壳的局部还可以设置功能通孔，根据实际情况，通孔的轮廓形状可以为方形、矩形、圆形、三角形、苹果形、星形或菱形等各种形状。

[0011] 便携式电器，例如手机从桌面或手中脱落时，落地时绝大大数情况下是角部先着地，现有市场上的手机保护外壳一般采用厚度大致均匀的橡塑保护外壳，其提供的缓冲受保护外壳厚度的限制，十分有限。如果将保护外壳的厚度均匀加厚，保护外壳又变得十分笨拙，不为时尚一族所接受，另外也不经济。本发明通过在保护外壳的角部设置凸出的缓冲体，使受保护的便携式电器和保护外壳的耐冲击性能显著得到增强，不会过多增加成本，又不影响美观，实用性、经济性和安全性兼备。

[0012] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳，通过在保护外壳的角部及其附近设置缓冲体，可大幅提高缓冲行程，降低便携式电器意外落地时的冲击力，提高了局部的耐冲击性能，可以有效保证保护外壳的角部在承受外部冲击时免受损伤，有利于延长产品的使用寿命，提高安全性能。本发明便携式电器的耐冲击保护壳，结构简单，不但保持了原有保护外壳所有优点，同时形式更多样，生动有趣，实用性强，大大提高了产品的耐冲击性能，可以广泛应用于手机、随身听、相机、移动硬盘、笔记本电脑、GPS导航仪、电子词典、ipad等便携式电器，市场应用前景十分广阔。

附图说明

[0013] 图1为实施例一中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0014] 图2为图1的左视图。

[0015] 图3为图1所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳的立体结构示意图。

[0016] 图4为图1中的A-A局部剖视图。

[0017] 图5为实施例二中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0018] 图6为实施例三中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0019] 图7为实施例四中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0020] 图8为实施例五中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0021] 图9为实施例六中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0022] 图10为实施例七中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0023] 图11为实施例八中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0024] 图12为实施例九中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0025] 图13为图12的左视图。

[0026] 图14为图12所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳的立体结构示意图。

[0027] 图15为图12中的C-C局部剖视图。

[0028] 图16为实施例十中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0029] 图17为实施例十一中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0030] 图18为实施例十二中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0031] 图19为实施例十三中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0032] 图20为实施例十四中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0033] 图21为实施例十五中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0034] 图22为图21的左视图。

[0035] 图23为图21中的D-D局部剖视图。

[0036] 图24为实施例十六中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0037] 图25为实施例十七中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0038] 图26为实施例十八中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0039] 图27为实施例十九中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0040] 图28为实施例二十中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0041] 图29为图28的仰视图。

[0042] 图30为实施例二十一中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

[0043] 图31为图30的仰视图。

[0044] 图32为实施例二十二中本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 实施例一

[0046] 由于现有的便携式电器的种类繁多，外壳造型各异，无法一一给予对照说明，下面以手机的耐冲击保护壳为例对本发明的技术原理给予具体说明。如图1、图2、图3和图4所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，具体为手机的耐冲击保护壳，包括与手机(图中未示出)外形相适应的保护外壳1，保护外壳1由弹性PVC材料制成，保护外壳的八个角所在部位均设置向保护外壳外部凸起的缓冲体2，缓冲体2的外形为局部球体，缓冲体2也由弹性PVC材料制成，其与保护外壳1一起塑化成形为一体。本例中，缓冲体的厚度是保护外壳1中除缓冲体2外其余部分平均厚度的3.5倍

[0047] 应用时，直接将待保护的便携式电器直接嵌置在本发明便携式电器的耐冲击保护壳中即可。由于本发明便携式电器的耐冲击保护壳的角部设置了缓冲体2，当应用了本发明

的便携式电器意外坠地时，一般情况下，位于保护外壳1角部的缓冲体2会先与地面接触，由于缓冲体2采用了局部球体结构，缓冲行程显著提高，耐冲击性能较好，不仅能有效保护保携式电器免受损伤，还可以保证自身结构免遭损坏，使用寿命更长，更耐用。

[0048] 需要说明的是，图4中Z向为缓冲体的主缓冲轴方向，其与图1及图2中缓冲体的A-A剖面及B-B剖面的交汇线延伸方向相同，指向便携式电器的质心。由于缓冲体采用非均匀厚度的结构，其在不同方向的性能有所不同，因此我们以缓冲体主缓冲轴方向(即Z向)作为标准对其各种性能进行说明，下文中缓冲体的副缓冲轴等方向以及最大缓冲行程等参数均以该标准作为基础确立。缓冲体的最大缓冲行程与缓冲体可以实现的缓冲保护效果直接相关，为了达到理想的缓冲效果，在设计缓冲体时需注意，优选的，缓冲体应满足如下要求：缓冲体的最大缓冲行程大于落地速度设计值的平方与冲击加速度最大容许值之比；缓冲体沿主缓冲轴方向的刚度为落地动能设计值与最大缓冲行程的平方之比的2倍。此外，缓冲体的最大缓冲行程是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少2倍。本发明中，由于仅在局部设置缓冲体，并且在缓冲体中采用高弹性材料或高弹性结构，因此缓冲体可以实现的缓冲行程很大，可达保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度5～40倍。另外，为了保证实现必要的缓冲行程，一般情况下，缓冲体的厚度是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少3倍，根据实际需要，甚至可以为10～50倍。

[0049] 另外，所述缓冲体的形状可以多种多样，除了设置外形为局部球体的缓冲体外，缓冲体的外形还可以是至少局部橄榄球体等流线造型形状；还可以是至少局部植物外形，在此所述的植物不仅包括花草树木，还包括蔬菜、水果、种子等物体，具体可以是花朵、圣诞树、花生、豌豆、苹果、南瓜、草莓、桔子、或西瓜等物体的至少部分形状；也可以是至少局部人物外形，所述的人物包括现实和虚拟的人物，例如以爱因斯坦为代表的现实人物、以孙悟空为代表的神话人物、以腊笔小新为代表的漫画人物、或者以喜羊羊为代表的卡通人物等，此外所述的至少局部人物还可以是人物的器官，例如眼、耳、口、鼻、手、足等；此外，还可以是至少局部动物外形，例如十二生肖形象、企鹅、狮子或七星瓢虫等，当然也包括了动物的器官，如耳、爪、嘴、壳等。将缓冲体绘成与外形物品相应的颜色，可以使本发明便携式电器的耐冲击保护壳更具美感，形式也更加生动多样。本段的说明同样适用于本发明的其他实施例，在此一并说明，不再反复描述。

[0050] 除了文中提到的弹性PVC材料以外，本发明中缓冲体还可以采用其他弹性高分子材料制成，例如还可以采用橡胶材料或聚氨酯材料等制成，只要缓冲能力足够，也都可以实现同样的效果。

[0051] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳，结构简单，实用性强，美观大方，使用寿命长，缓冲防护效果好。此外，本发明并不局限于附图所示的手机应用，本发明的技术原理，同样可以适用于其他形状的各种手机、随身听、电子词典、ipad、数码相机、移动硬盘、GPS导航仪、笔记本电脑、计算器等便携式电器的保护外壳的改进和应用，进而形成相应的便携式电器的耐冲击保护壳，市场应用前景十分广阔。

[0052] 实施例二

[0053] 本发明中，缓冲体不仅形状可以多种多样，其结构也可以多种多样。如图5所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例一的区别在于，保护外壳1采用硬塑料材料制成，缓冲体中设置有螺旋弹簧结构，螺旋弹簧结构由保护罩4和螺旋弹簧5组成，其中保护罩

由不锈钢板制成，螺旋弹簧5由不锈钢丝制成，螺旋弹簧5的上部与保护罩4焊接固定在一起，其下端锚固在保护外壳1中，螺旋弹簧5的轴线方向沿缓冲体的主缓冲轴方向设置。

[0054] 使用过程中，当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，一旦角部先落地，位于保护外壳1角部的保护罩4会先与地面接触，同时将冲击力传递至螺旋弹簧5，由于螺旋弹簧5具有良好的弹性，可以大幅吸收冲击能量，起到缓冲的效果，因此可以实现保护便携式电器及保护外壳1免于损坏的目的。

[0055] 需要指出的是，由于缓冲体中设有金属螺旋弹簧，螺旋弹簧在其垂向和横向均具有较好的弹性，因此如图5所示，缓冲体除了在Z向具有缓冲作用外，在F向也具有一定的缓冲作用，在此，Z向即为缓冲体的主缓冲轴方向，F向即为缓冲体的副缓冲轴方向，缓冲体的副缓冲轴方向垂直于主缓冲轴方向，在设计时应注意，为保证缓冲效果，优选的，缓冲体沿副缓冲轴方向的刚度为其沿主缓冲轴方向的刚度的0.3～0.5倍。这样做的好处是，当便携式电器的两角、或三角、或四角同时着地，多个缓冲体同时起缓冲作用时，沿冲击方向的总刚度按照最大概率仍然保持在沿主缓冲轴方向的刚度的1倍左右，不至于沿冲击方向的总刚度过大，导致冲击力过大。

[0056] 本例中由于缓冲体中的保护罩4和螺旋弹簧5均采用了不锈钢材料制成，因此使用寿命更长，更耐用。本例所述技术方案相比实施例一，缓冲体的选材可以更加广泛，除不锈钢材料外，螺旋弹簧结构也可以由其他金属材料、或橡胶材料、或聚氨酯材料、或塑料材料制成，或者由上述材料复合而成，只要能起到良好的缓冲效果，都可以实现相同的作用。由于选材更多样，配合不同的造型和色彩，还可以起到更好的装饰效果，从而更好地满足不同使用者的多样需求。由于缓冲体中采用了螺旋弹簧，缓冲行程可以很容易满足缓冲体最大缓冲行程是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度至少2倍的技术要求，甚至可以达到40倍的水平，而且刚度均匀，另外，缓冲体在副缓冲轴方向也具有较好的缓冲能力。

[0057] 实施例三

[0058] 如图6所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例二的区别在于，缓冲体为弯曲弹簧结构，弯曲弹簧结构由保护罩4和弯曲弹簧6组成，其中保护罩4由塑料制成，弯曲弹簧6由弹簧钢丝制成，弯曲弹簧6的上部固定在保护罩4中，其下端锚固在保护外壳1中，弯曲弹簧6的最大变形方向沿缓冲体的主缓冲轴方向设置。

[0059] 与实施例二相似，所述弯曲弹簧结构也可以由金属材料、或橡胶材料、或聚氨酯材料、或塑料材料制成，或者由上述材料复合而成，并不局限于本例中提到的材料，只要能起到良好的缓冲效果，都可以实现相同的作用。另外，基于本例的技术原理，保护罩还可以利用橡胶、聚氨酯等材料制成，也可以实现同样的作用。

[0060] 实施例四

[0061] 基于实施例三所述技术原理，如图7所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例三的区别在于，弯曲弹簧结构由“C”字型的弯曲弹簧6构成，其中，弯曲弹簧6由弹簧钢片制成，弯曲弹簧6通过其下部焊接固定的连接件20与保护外壳1连成一体，弯曲弹簧6的最大变形方向沿缓冲体的主缓冲轴方向设置。

[0062] 由于本例中弹簧钢片制成弯曲弹簧6不仅具有良好的弹性，还可以起到保护罩的作用，无需另外设置保护罩，因此本例所述本发明便携式电器的耐冲击保护壳的结构更加简单，有利于降低成本。同样，所述弯曲弹簧结构也可以由金属材料、或橡胶材料、或聚氨酯

材料、或塑料材料制成，或者由上述材料复合而成，例如，可以在本例所述的弯曲弹簧6中部空腔内填充橡胶等高弹性材料。

[0063] 实施例五

[0064] 如图8所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例一的区别在于，缓冲体2的外形为局部椭球体，此外，缓冲体2中还设置有密闭的空腔7。

[0065] 本例所述的本发明便携式电器的耐冲击保护壳，由于在缓冲体2中增设了密闭的空腔7，缓冲体的弹性变形能力更强，其可以实现的最大缓冲行程更大，因此缓冲保护性能更优越，实用性更好。

[0066] 实施例六

[0067] 如图9所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例五的区别在于，本例所述便携式电器的耐冲击保护壳采用发泡类的弹性聚氨酯材料制成，缓冲体2中包括许多密闭的小空腔21。

[0068] 与实施例五的原理相似，由于在缓冲体2中增设了许多密闭的空腔21，缓冲体的弹性变形能力更强，其可以实现的最大缓冲行程更大，因此缓冲保护性能更优越。

[0069] 实施例七

[0070] 如图10所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例二的区别在于，缓冲体包括保护罩4和剪切弹簧结构，剪切弹簧结构由底座9和动体8和以及二者之间的弹性材料10组成，其中保护罩4、动体8和底座9均由钢材制成，弹性材料10具体为橡胶材料，保护罩4与动体8焊连成一体，动体8和底座9分别与弹性橡胶材料10硫化成一体，底座9的下端固定在保护外壳1中，动体8运动的轴线方向沿缓冲体的垂向设置。

[0071] 当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，一旦角部朝下先落地，缓冲体2中的保护罩4会先与地面接触，带动动体8与底座9之间发生相对移动，进而对弹性橡胶材料10形成剪切，由于橡胶材料具有良好的阻尼特性，在剪切过程中会消耗外部冲击能量，起到缓冲的作用，因此可以有效保护便携式电器及保护外壳免受损坏。

[0072] 实施例八

[0073] 如图11所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例二的区别在于，缓冲体包括保护罩4及伸缩结构，伸缩结构由外套筒12、活动芯10及活动芯11组成，其中，保护罩4、外套筒12、活动芯10及活动芯11均由钢材制成，活动芯10一端与保护罩4焊连在一起，外套筒12的下端锚固在保护外壳1中，此外，活动芯10可以伸出或缩入活动芯11中，浮动芯11可以单独或与活动芯10一起伸出或缩入外套筒12中，活动芯10及11运动的轴线方向沿缓冲体的垂向设置，活动芯11与外套筒12之间以及活动芯10与活动芯11之间分别设有摩擦副。

[0074] 使用过程中，当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，一旦角部先落地，位于保护外壳1角部的保护罩4会先与地面接触，同时将冲击力传递至伸缩结构，伸缩结构被压缩，活动芯与外套筒之间以及活动芯彼此之间产生相对移动，由于活动芯与外套筒之间以及活动芯彼此之间分别设有摩擦副，因此在相对移动过程中摩擦阻力会消耗部分冲击能量，从而有效降低便携式电器落地时的最大冲击力和冲击加速度，保护便携式电器及保护外壳免受损坏。

[0075] 本例以在缓冲体中设置二个活动芯的伸缩结构为例进行说明，在实际应用中，保缩结构也可以仅设置一个活动芯，或者设置三个甚至更多活动芯。与本例所述技术原理相

同，当设置一个活动芯时，外套筒与唯一的一个活动芯之间设置摩擦副；当设置有多个活动芯时，只要在外套筒与活动芯之间以及活动芯与其邻近相连的活动芯之间分别设置摩擦副即可实现与本例相同的功能。采用摩擦阻尼的好处是，对于同样的落地速度、同样的最大缓冲行程，最大冲击力比弹性缓冲小，而且无反弹，实现更好的缓冲减振的效果。但要想到落地冲击后要将活动芯拉出恢复原状。

[0076] 实施例九

[0077] 如图12、图13、图14和图15所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例一的区别在于，保护外壳1及缓冲体2由高阻尼橡胶制成，此外，在沿保护外壳1厚度方向上同一棱边两端的角上设置一体化连续的缓冲体2，即一个缓冲体2同时保护了保护外壳1上的二个角，缓冲体2的外形为局部椭球体。另外，为了展示产品Logo，保护外壳1的局部还设置了通孔3，通孔3的轮廓形状为矩形。本例中，如图12和图15中Z向所示，缓冲体的主缓冲轴在电器主平面内的投影沿相邻两边的角平分线延伸；如图13和图15中F向所示，缓冲体的副缓冲轴垂直于便携式电器主平面设置，例如iphone触屏平面即为所述的便携式电器主平面，沿副缓冲轴的刚度是沿主缓冲轴的0.3倍，这样当便携式电器主平面大致平行于地面落地时，四个角一起着地，沿冲击方向的最大刚度是沿主缓冲轴方向刚度的1.2倍，以此类推，三个角先着地时是0.9倍，二个角先着地时0.6倍。

[0078] 当然，在保护外壳1的局部设置通孔3的目的，除了可以用于展示产品Logo外，还可以满足给摄相头让位或者是方便电器工作时散热等需要。此外，根据实际情况需要，通孔可以设置超过一个，通孔的轮廓形状除了已经提到的矩形外，还可以为方形、圆形、苹果形、三角形、星形或菱形等其他形状。

[0079] 采用高阻尼橡胶的好处是，对于同样的落地速度、同样的最大缓冲行程，产生的最大冲击力比纯弹性缓冲小，而且反弹小，对便携式电器实现更好的缓冲减振的效果。除高阻尼橡胶外，保护外壳1及缓冲体2还可以由其他固体阻尼材料制成，例如高阻尼聚氨酯等。

[0080] 与实施例一相同，本例所述技术方案中，缓冲体2的外形除了为局部椭球体外，也可以是至少局部植物外形，或者至少局部人物外形，或者是至少局部动物外形等其他形状，只要能实现缓冲行程的有效提升，都可以实现同样的效果。

[0081] 实施例十

[0082] 如图16所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例九的区别在于，保护外壳1及缓冲体2由普通橡胶材料一体化成型而成，为增加弹性，缓冲体2中设置三个的空腔7。空腔7之间设置彼此连通并且与外部连通的通道30，形成开放式气孔阻尼结构。

[0083] 本例所述的本发明便携式电器的耐冲击保护壳，由于在缓冲体2中增设了密闭的空腔7，缓冲体的弹性变形能力更强，其可以实现的最大缓冲行程更大，因此缓冲保护性能更优越，实用性更好。此外，由于本例所述技术方案中，缓冲体在空腔之间设置了彼此连通并且与外部连通的通道30，因此在缓冲体发生变形时，空腔7内的空气会通过通道30向外部排出，由于通道30的截面尺寸较小，在空气通过时会产生小孔阻尼效应，从而达到增加缓冲体系统阻尼的效果。优选地，阻尼结构的阻尼大小按照最常见冲击模式下的临界阻尼设计，可以进一步提升缓冲体的缓冲减振性能，减少最大冲击力，并减少反弹。

[0084] 基于本例所述原理，空腔7的形状、大小和数量可以根据实际需要进行设置，并不局限于图示中的形状，数量及尺寸，只要能提高缓冲能力，都能实现同样的功能。另外，也可

以仅在三个空腔与外部之间分别设置独立的连通通道30，也能起到增加缓冲体系统阻尼、提高缓冲减振性能的效果，当然通道30还可以设置多个，都是本例所述技术方案的简单变化，在此不再附图说明，仅以文字给予说明，也在本发明要求的保护范围之中。

[0085] 实施例十一

[0086] 如图17所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十的区别在于，缓冲体2中的空腔7内设置有液体阻尼材料13。

[0087] 通常情况下，如果缓冲体没有额外设置阻尼或采用高阻尼材料，缓冲体的天然阻尼一般较小，便携式电器落地静止后会反弹，形成再次落地冲击。本例中，在缓冲体2中的空腔7内增设了液体阻尼材料13，本发明便携式电器的耐冲击保护壳的局部阻尼性能显著提高，当缓冲体与地面接触后，缓冲体发生弹性变形，除缓冲体材料自身弹性实现部分耗能外，还会挤压空腔7中的液体阻尼材料13与空腔侧壁产生相对运动，从而再次实现耗能。如果通过参数优化使电器和缓冲体触地时构成的冲击系统的阻尼比接近临界阻尼(即最优阻尼)，电器静止后便不再反弹。设有最优阻尼的另一个好处是，在同样的冲击力作用下，可以消耗更多的冲击能量，能够吸收更高的落地冲击速度，实现更好的缓冲减振的效果。液体阻尼材料13具体可以是硅油或改性沥青等多种液态阻尼材料。

[0088] 实施例十二

[0089] 如图18所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十一的区别在于，缓冲体2中设置二个密闭且设置有液体阻尼材料13的空腔7，二个空腔7之间还通过两个小的通道14和15相连，构成小孔节流式阻尼结构。

[0090] 使用过程中，当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，除缓冲体材料自身弹性和液体阻尼材料13与空腔7侧壁产生相对运动摩擦联合实现耗能外，由于受冲击产生大幅形变的一侧空腔内压力骤然升高，会将部分液体阻尼材料通过两个通道14和15挤压进另一侧的空腔内，在此过程中，又由于通道14和15的横截面尺寸很小，可以在两个空腔之间形成小孔节流效应再次实现耗能，因此本例所述技术方案的缓冲耗能效果更佳。

[0091] 这种结构的优点同样是容易实现最优阻尼。

[0092] 实施例十三

[0093] 如图19所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十二的区别在于，缓冲体2中空腔7的内壁上设置多个柱状的凸起16，此外，液体阻尼材料13选用高粘度的液体阻尼材料，液体阻尼材料13与凸起16之间构成粘着式阻尼结构。

[0094] 使用过程中，当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，除缓冲体2材料自身弹性变形实现耗能外，由于缓冲体变形过程中，空腔7内壁上的凸起16与高粘度的液体阻尼材料13之间会发生相对运动，二者之间相对运动过程中产生的粘滞阻力会同时实现第二次耗能，从而有效提高缓冲减振效果。这种结构的优点也是容易实现最优阻尼。

[0095] 实施例十四

[0096] 基于实施例十三的技术原理，如图20所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十三的区别在于，缓冲体2中仅设置一个空腔7，空腔7内设置高粘度的液体阻尼材料13，此外，在空腔7的内壁上下对应设置相互交错配合的条状的凸台17和18。

[0097] 使用过程中，当应用了本例所述本发明的便携式电器意外坠地时，缓冲体2与地面接触后发生弹性变形，凸台17和凸台18之间发生相对运动，对二者之间的液体阻尼材料13

形成挤压，液体阻尼材料受迫在凸台17和凸台18之间的缝隙中窜动，由于凸台17和凸台18的存在大幅增加了缓冲体与液体阻尼材料的有效接触面积，因此液体阻尼材料产生的粘滞阻力更大，耗能作用也更强，可以有效提高产品的缓冲减振效果。这种结构的优点是更容易实现最优阻尼。

[0098] 实施例十五

[0099] 如图21、图22和图23所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例九的区别在于，缓冲体2利用高阻尼聚氨酯材料单独制作，其外形仍为局部椭球体，缓冲体2粘接固定在保护外壳1的角处。

[0100] 由于缓冲体2与保护外壳1之间采用了分体式的结构，因此缓冲体的材料可以与保护外壳相同，也可以不同，其选材范围更加广泛，例如可以利用金属材料、塑料材料、橡胶材料、聚氨酯材料、皮革、棉麻等天然纤维材料、化纤材料或者由上述材料中的至少二种材料先制成缓冲体，再将缓冲体固定在保护外壳上。除已提到的粘接固定外，还可以将缓冲体通过紧固件连接、螺纹件连接、卡槽连接或扣件连接等方式固定在保护外壳上。

[0101] 本例所述技术方案，采用独立设置的缓冲体，缓冲体损坏时不需要更换全部保护外壳，此外还进一步扩大了缓冲体的选材范围，更有利于提高缓冲体的抗冲击、抗破损性能，其质感和形式更加丰富多样，特点也更鲜明。例如，采用橡胶材料制成的缓冲体，弹性大，缓冲能力强；利用棉材料制成的缓冲体手感好，不损伤衣物和包具；利用铝合金等轻金属与橡胶材料或皮革材料复合制成的缓冲体更结实耐用，时尚感更强等等，配合各种色彩，可以满足不同人群的不同需求。此外，将保护外壳与缓冲体的连接接口标准化以后，还可以实现缓冲体的通用性，便于随时更换保护外壳上的缓冲体，满足审美和喜好的变化。

[0102] 基于本例所述技术原理，在实施例一所述技术方案中，也可以将缓冲体与保护外壳分别制造，再彼此固定连接，也能起到同样的效果。

[0103] 实施例十六

[0104] 如图24所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十五的区别在于，缓冲体中设有弯曲弹簧结构，与实施例四中所述的弯曲弹簧结构不同，构成缓冲体的弯曲弹簧结构包括“C”字型的弯曲弹簧6，弯曲弹簧6由钢片制成，此外，弯曲弹簧6下部还焊接固定有螺纹件32，图示中螺纹件32具体为一根钢制螺杆。保护外壳1由不锈钢材料制成，连接座31焊接固定在保护外壳1的角部，弯曲弹簧6通过螺纹件32与连接座31中的螺孔装配在一起，实现缓冲件与保护外壳之间的连接。

[0105] 本例所述本发明便携式电器的耐冲击保护壳，除了具有实施例四的所有优点外，由于缓冲体与保护外壳之间采用螺纹元件实现彼此连接，因此可以随时将缓冲体从保护外壳上拆下或装上，不仅便于维修更换缓冲体，将保护外壳与缓冲体之间的螺纹接口标准化以后，还可以根据流行趋势随时变换保护外壳上的缓冲体，满足审美和喜好的变化。当然，根据本例所述技术原理，也可以在保护外壳中设置螺纹件32，在缓冲体中设置带有螺孔的连接座31，都是本发明技术原理的简单变化，也在本发明要求的保护范围中，不再另外附图说明。

[0106] 实施例十七

[0107] 如图25所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十五的区别在于，缓冲体2中设置空腔7，此外，缓冲体2中还设置多个连通空腔7与外部的小孔通道33，构成开放式

气孔阻尼结构。另外，缓冲体2与保护外壳1之间通过紧固件34连接在一起，保护外壳1由塑料材料制成。

[0108] 与实施例十五相比，由于设置了空腔7，本例所述技术方案中缓冲体2的弹性更好，缓冲行程更大，缓冲性能更好。另外，当缓冲体受到冲击变形时，空腔7内的空气会通过小孔通道33向外部排出，由于小孔通道33的截面尺寸较小，在空气通过时会产生小孔阻尼效应，从而达到增加缓冲体系统阻尼的效果，可以进一步提升缓冲体的缓冲减振性能。

[0109] 实施例十八

[0110] 如图26所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十七的区别在于，缓冲体2与保护外壳1之间通过销轴35铰接在一起。

[0111] 缓冲体2与保护外壳之间利用绞接的方式相连，可以实现的有益效果在于，当随便携式电器一起坠落时，缓冲体会自动调整姿态，合理设置缓冲体的重心后，可以使缓冲体触地时的姿态方向与缓冲体的最大缓冲行程方向尽可能保持相同，这样有利于更好地发挥缓冲体的缓冲减振作用。

[0112] 实施例十九

[0113] 如图27所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例十五的区别在于，缓冲体2上沿Z向所示主缓冲轴方向及F向所示副缓冲轴方向分别设置局部凸起36，局部凸起36与缓冲体一体化设置，材料相同，主缓冲轴平行于主平面并指向便携式电器质心，副缓冲轴垂直于便携式电器主平面设置。

[0114] 本例所述的技术方案中，由于缓冲体2上设置了局部凸起，局部弹性更好，可以实现的缓冲行程更大，主、副缓冲轴方向的刚度可以更容易地相互独立优化设计，因此缓冲保护性能更佳。

[0115] 实施例二十

[0116] 如图28和图29所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，具体为笔记本电脑的耐冲击保护壳，包括保护外壳38，笔记本电脑37嵌设在保护外壳38中，保护外壳38利用弹性橡胶材料制成，以便于笔记本电脑在使用时，显示屏部分可以顺利的开合。在保护外壳38上对应笔记本电脑闭合状态下的八个角部分别设置缓冲体40，缓冲体40与保护外壳38采用同一种材料一体化成型。为了便于散热，本发明便携式电器的耐冲击保护壳在对应笔记本电脑散热装置的位置还间隔设置有多个通孔39。

[0117] 由于在笔记本电脑表面设置了本发明便携式电器的耐冲击保护壳，当笔记本电脑意外坠地时，缓冲体40会先与地面接触，并实现缓冲减振，缓冲行程很长，可以有效缓解冲击力对笔记本电脑的损害，起到保护笔记本电脑免遭损坏的作用。

[0118] 基于本例记录的技术原理，本发明便携式电器的耐冲击保护壳也可以利用聚氨酯、塑料或不锈钢等材料制成，但应注意为了配合笔记本电脑的屏幕部分开合，当采用不锈钢等刚度大、不易折叠的材料时，保护外壳可以设置成分体式的结构，当然，为了提高整体性，还可以利用合页、柔性的绳或带等连接件将分体的两部分连接在一起，都可以起到同样的效果，由于都是基于本发明所述技术的简单变化，在此仅以文字给予说明，不再另外附图说明，都在本发明要求的保护范围中。

[0119] 实施例二十一

[0120] 如图30和图31所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例二十的区别在

于，由于笔记本电脑的上部，即显示器所在部分重量相对较轻，因此坠地时电池所在的下部先触地的机率极高，因此，仅在保护外壳38对应笔记本电脑下部四个角处分别设置平行于笔记本电脑主平面的缓冲体40。另外，在保护外壳38上还设置垂直于笔记本电脑上、下表面的缓冲体41，缓冲体41靠近保护外壳的角部设置，共设置八个，其中四个对应保护外壳上方表面的四个角，四个对应保护外壳下方表面的四个角。

[0121] 当然，基于本例的技术原理，也可以仅在保护外壳的下表面设置缓冲体41。这样，从上方看，应用了本发明的笔记本电脑形状更规则，更美观。与实施例二十相同，本例所述的保护外壳也可以采用分体式结构。

[0122] 实施例二十二

[0123] 如图32所示本发明便携式电器的耐冲击保护壳，与实施例八的区别在于，活动芯11与外套筒12之间以及活动芯10与活动芯11之间除了分别设有摩擦副之外，活动芯10、活动芯11及外套筒12上还分别设有针孔状的阻尼气孔42，构成开放式气孔阻尼结构。

[0124] 由于增设了开放式气孔阻尼结构，活动芯之间及活动芯与外套筒之间发生相对运动时，空气通过阻尼气孔会产生小孔阻尼效应，从而达到增加缓冲体系统阻尼的效果，可以进一步提升缓冲体的缓冲减振性能。另外，当开放式气孔阻尼结构的阻尼效果足够好时，也可以不再设置摩擦副。

[0125] 上述本发明的实施例中记叙的技术方案只为更好地理解本发明的技术原理，并不局限于实施例所记叙的技术方案本身，许多实施例中的技术安案还可以进行交叉利用，也都能实现很好的效果，在此不一一举例说明，都在本发明要求的保护范围之内。

[0126] 特别要说明的是，为了达到理想的缓冲效果，在设计缓冲体时需注意，优选的，缓冲体应满足如下要求：缓冲体的最大缓冲行程大于落地速度设计值的平方与冲击加速度最大容许值之比；缓冲体沿主缓冲轴方向的刚度为落地动能设计值与最大缓冲行程的平方之比的2倍；缓冲体沿副缓冲轴方向的刚度为其沿主缓冲轴方向的刚度的0.3～0.5倍。其中，缓冲体的主缓冲轴指向便携式电器的质心，或主缓冲轴在电器主平面内的投影沿相邻两边的角平分线延伸；缓冲体的副缓冲轴垂直于主缓冲轴向设置，或垂直于便携式电器主平面设置。一般情况下，缓冲体的最大缓冲行程是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少2倍。本发明中，由于仅在局部设置缓冲体，并且在缓冲体中采用高弹性材料或高弹性结构，因此缓冲体的缓冲行程很大，可达保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度5～40倍。另外，为了保证实现必要的缓冲行程，一般情况下，缓冲体的厚度是保护外壳中除缓冲体外其余部分平均厚度的至少3倍，根据实际需要，甚至可以为10～50倍。这些内容适用于本发明的所有技术方案。

[0127] 本发明便携式电器的耐冲击保护壳，结构简单，实用性强，美观大方，使用寿命长，防护效果好，市场应用前景十分广阔。因为说明书的篇幅有限，无法对每一种便携式电器、包括同一种电器的不同形状产品所具体指向的本发明便携式电器的耐冲击保护壳都一一画图给予说明，在实施例中仅以手机和笔记本电脑的保护壳为例对本发明的技术原理进行说明，但本发明所阐述的技术方案并不局限于作为手机和笔记本电脑的耐冲击保护壳使用，更不应局限于图示形状手机和笔记本电脑的耐冲击保护壳应用，基于所阐述的技术原理，还可以用于其他形状的手机及笔记本电脑保护壳中，而且本发明的各种技术方案同样还适用于手机、随身听、电子词典、ipad、数码相机、移动硬盘、GPS导航仪、笔记本电脑、计算

器等各种便携式电器的耐冲击保护壳应用，都在本发明所要求的保护范围之中。

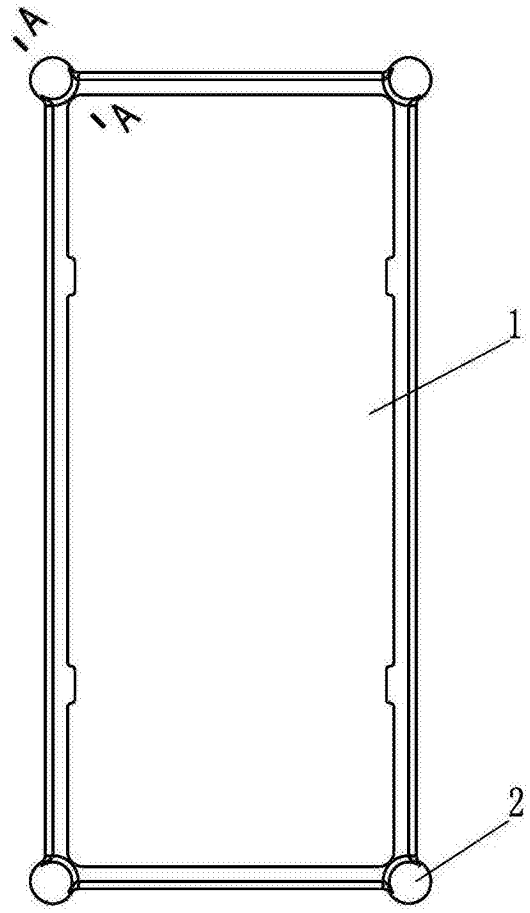


图1

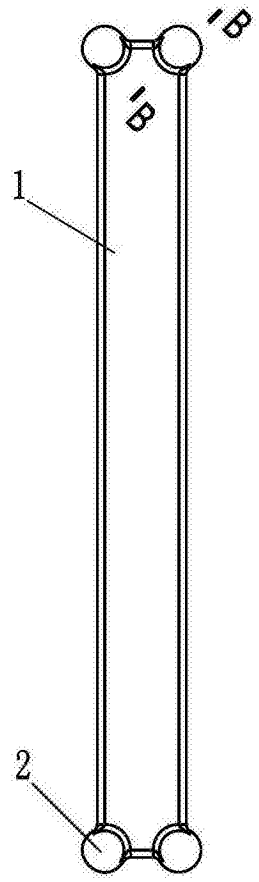


图2

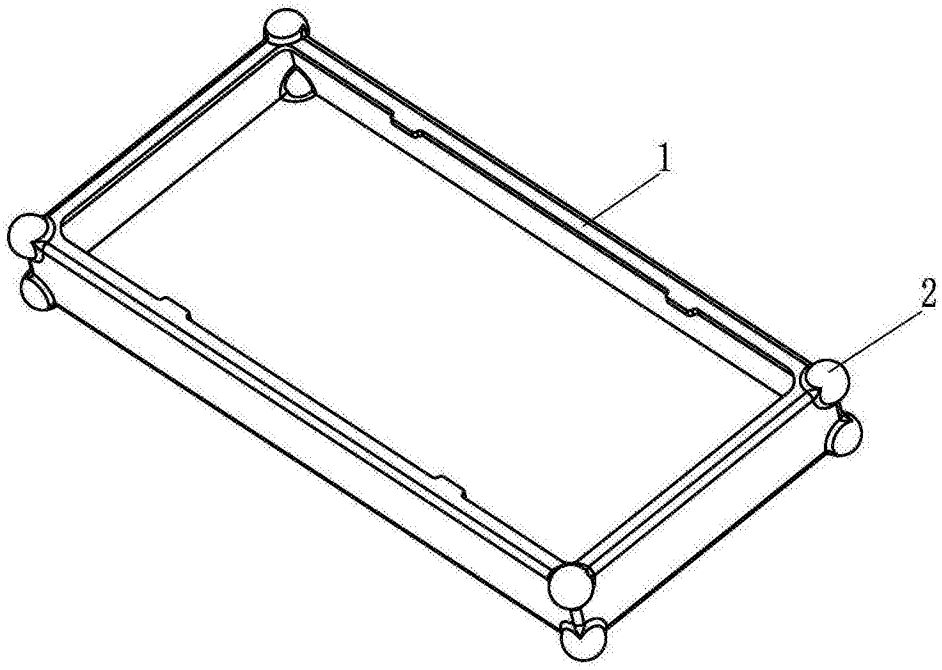


图3

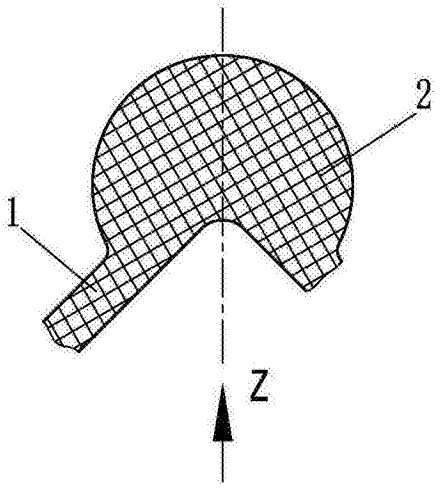


图4

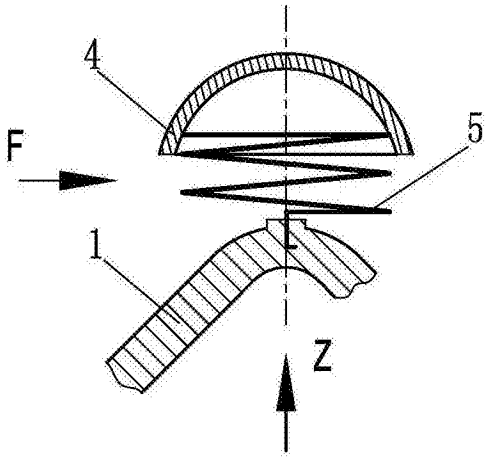


图5

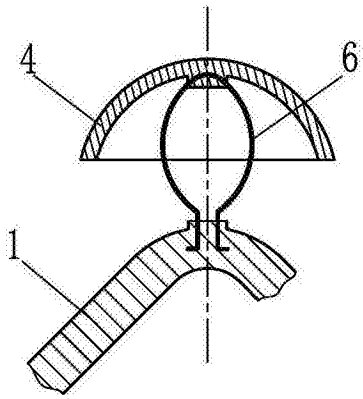


图6

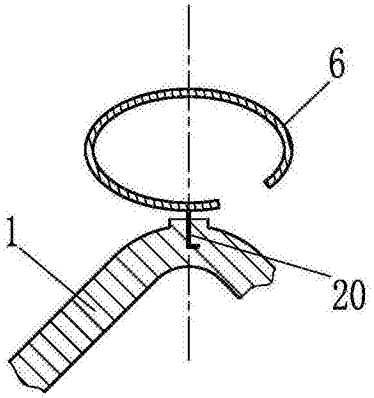


图7

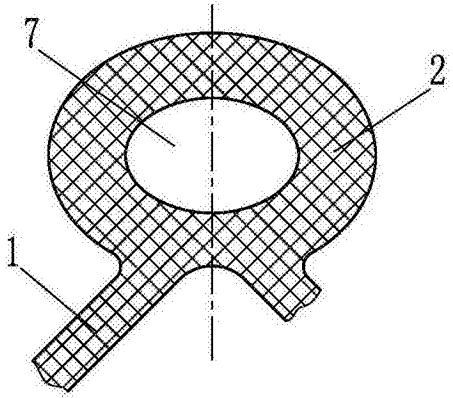


图8

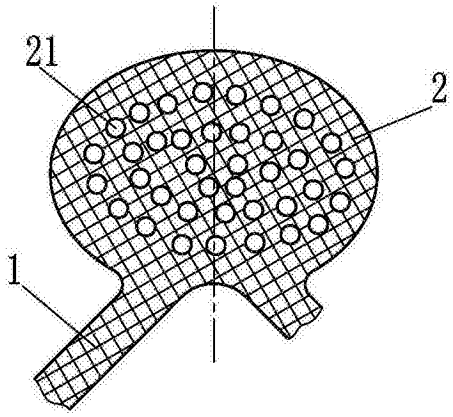


图9

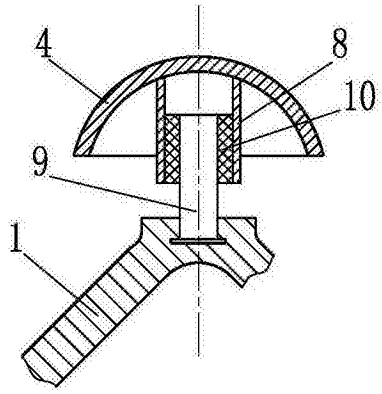


图10

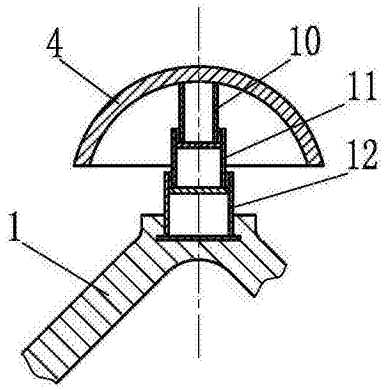


图11

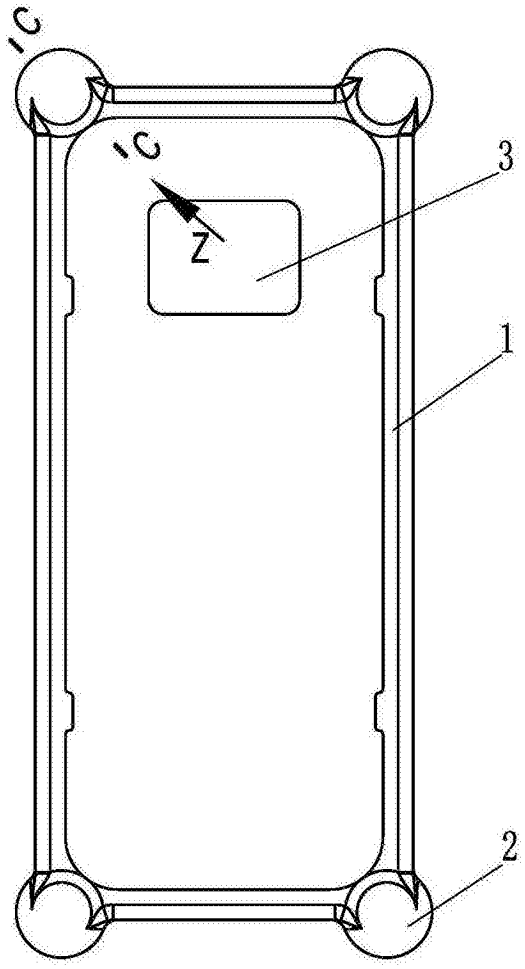


图12

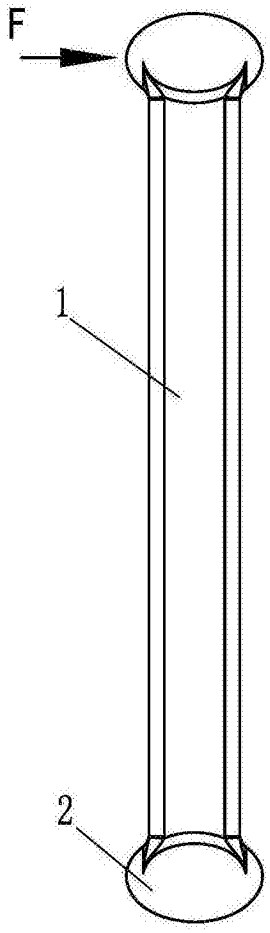


图13

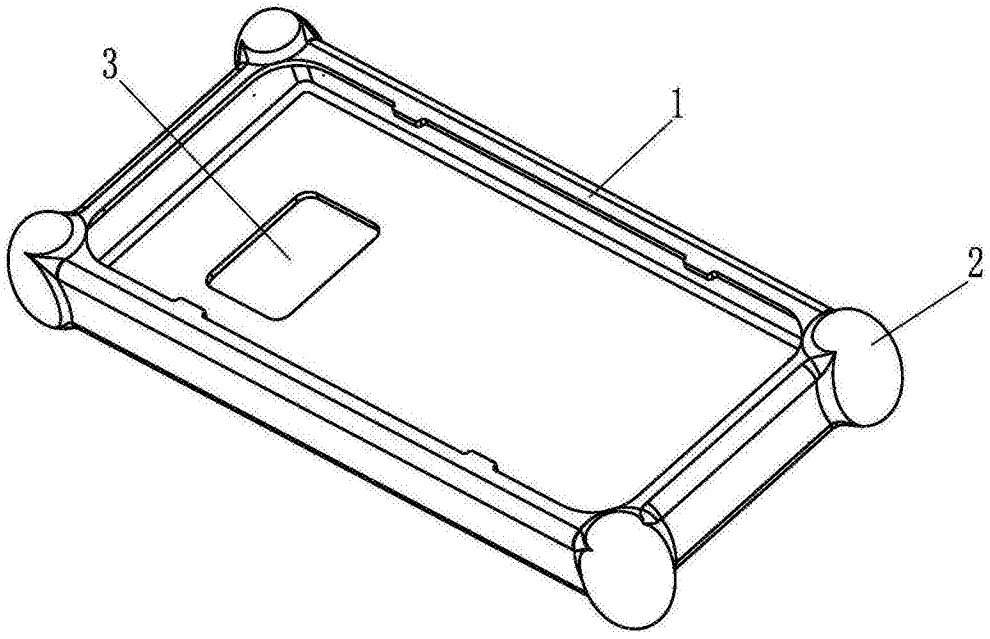


图14

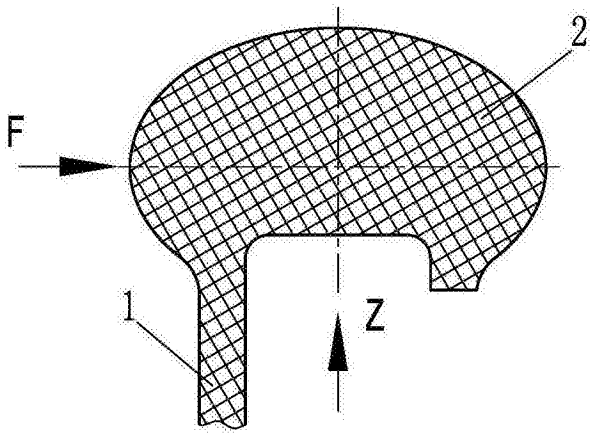


图15

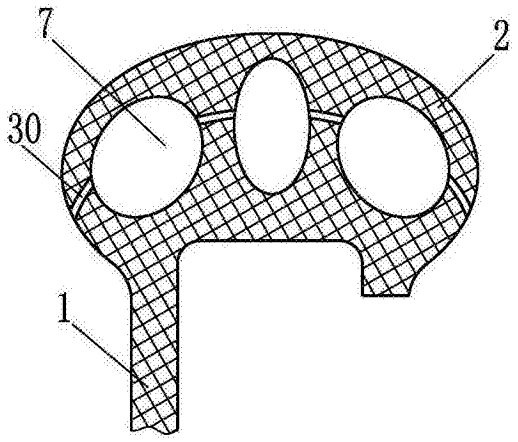


图16

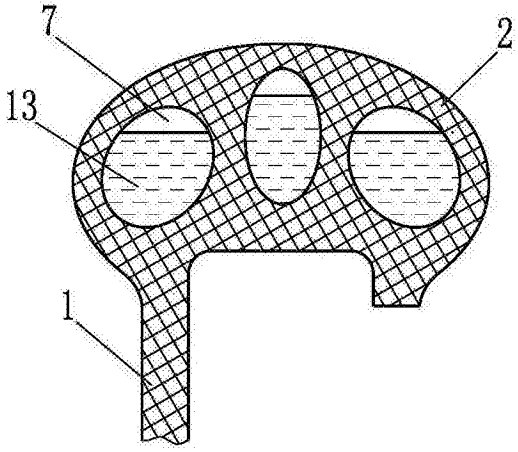


图17

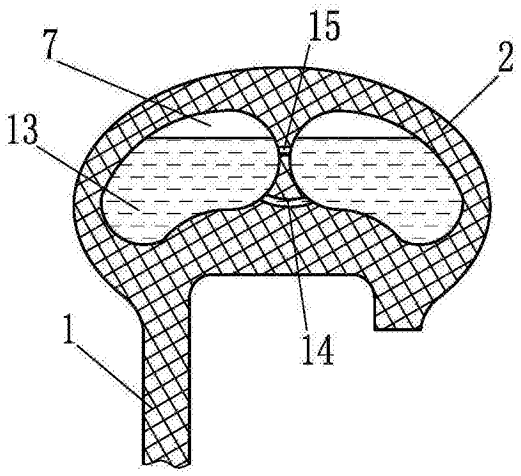


图18

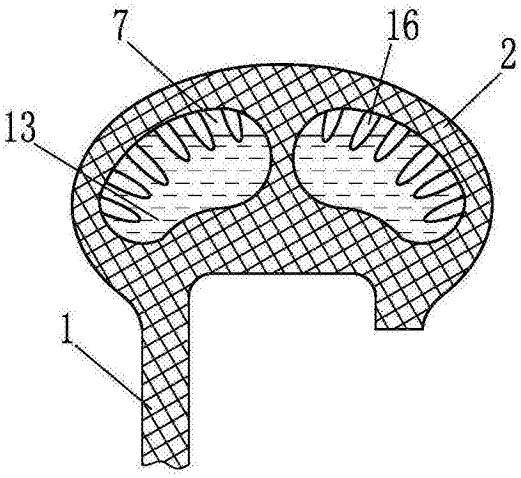


图19

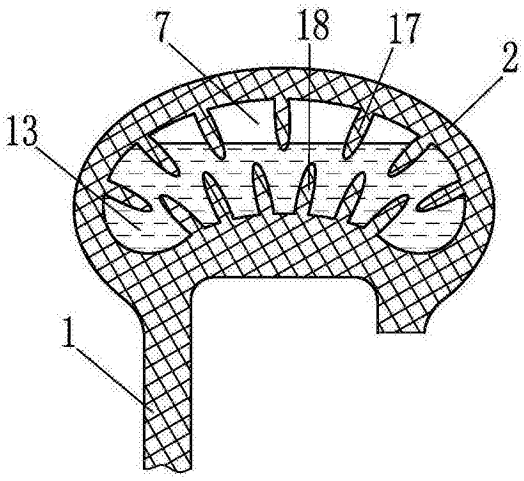


图20

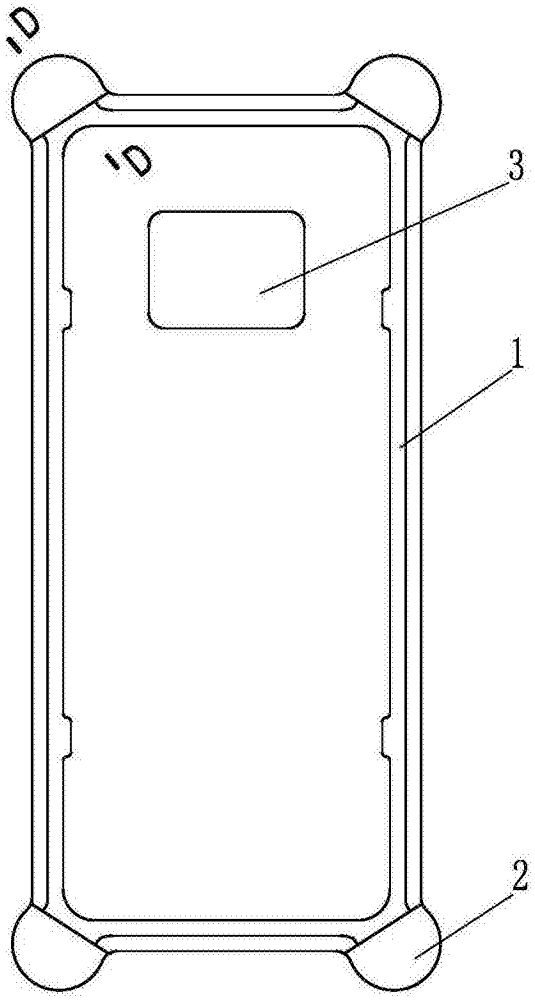


图21

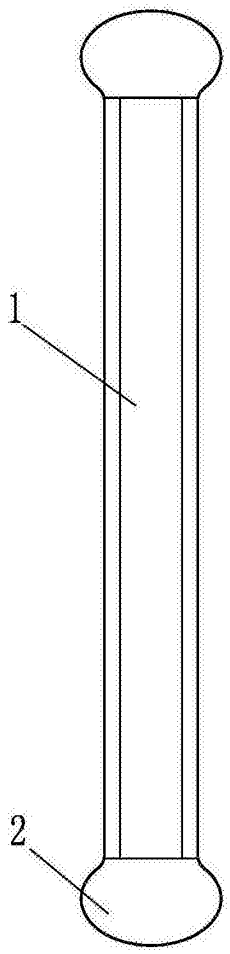


图22

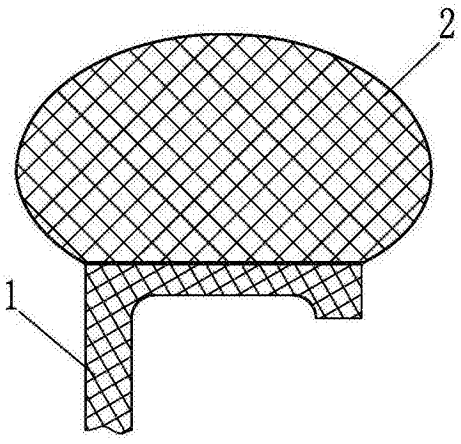


图23

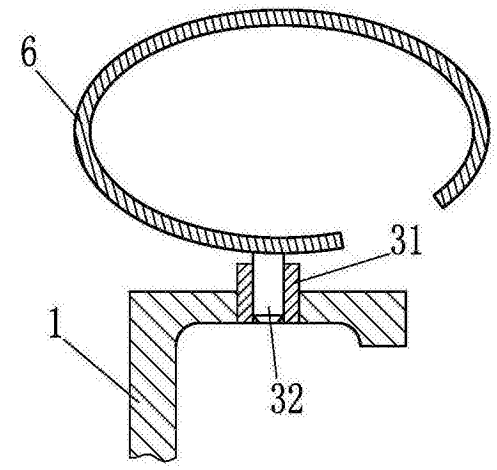


图24

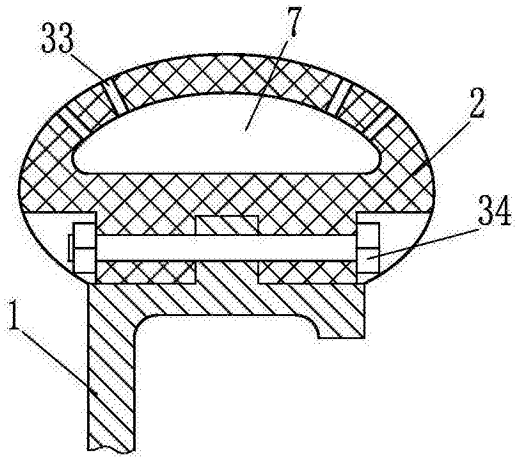


图25

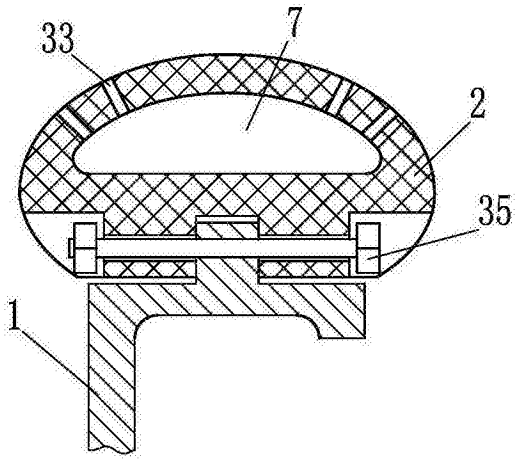


图26

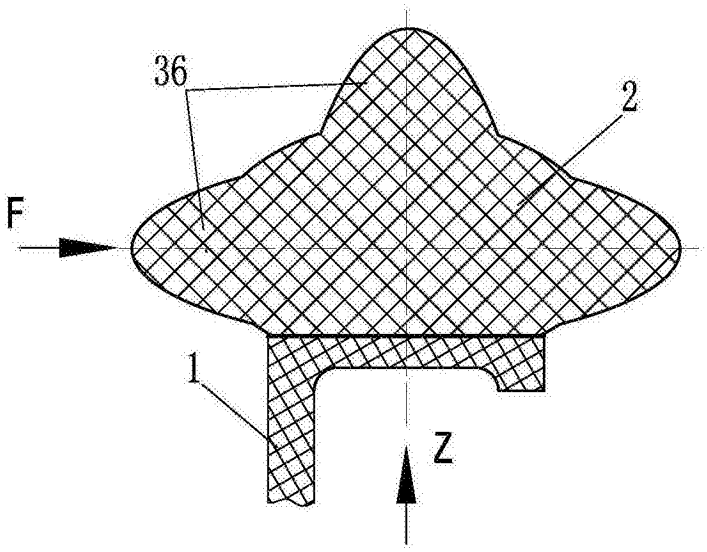


图27

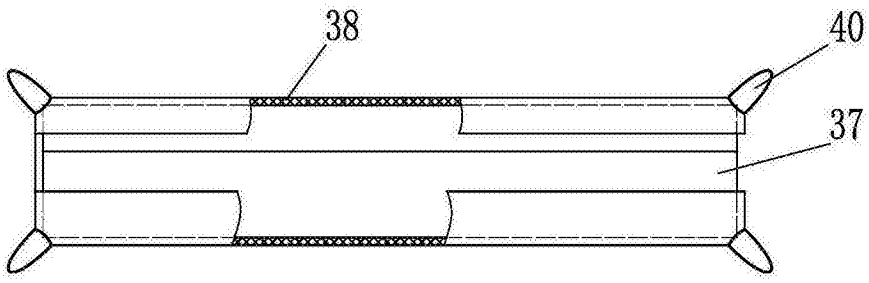


图28

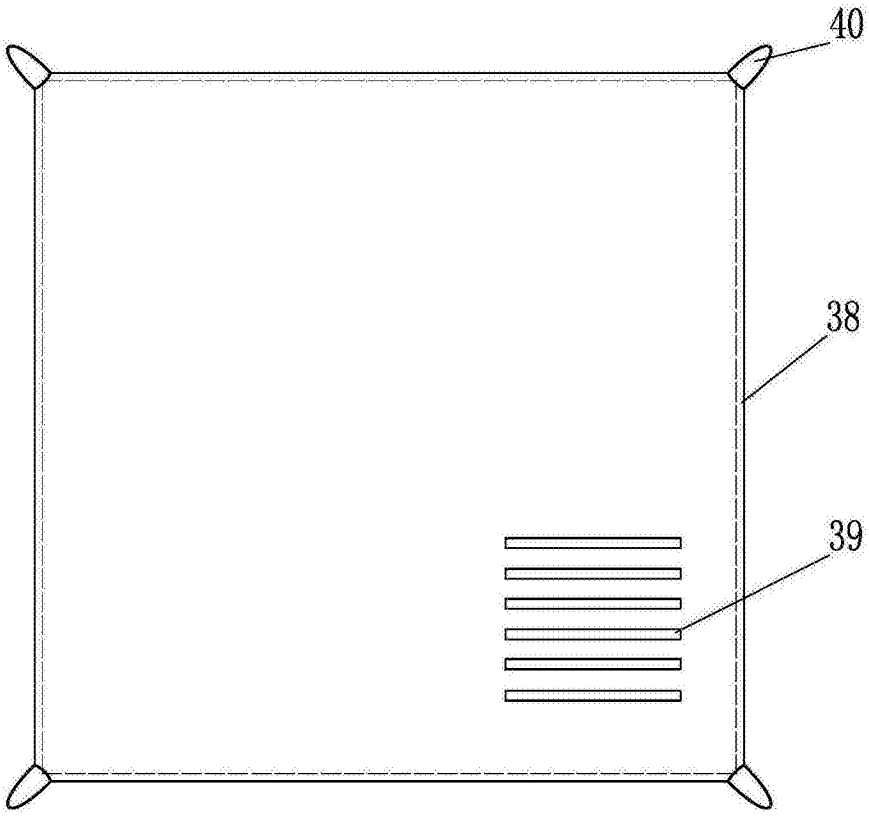


图29

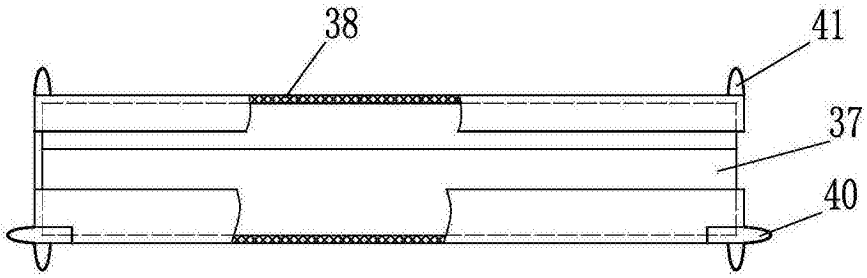


图30

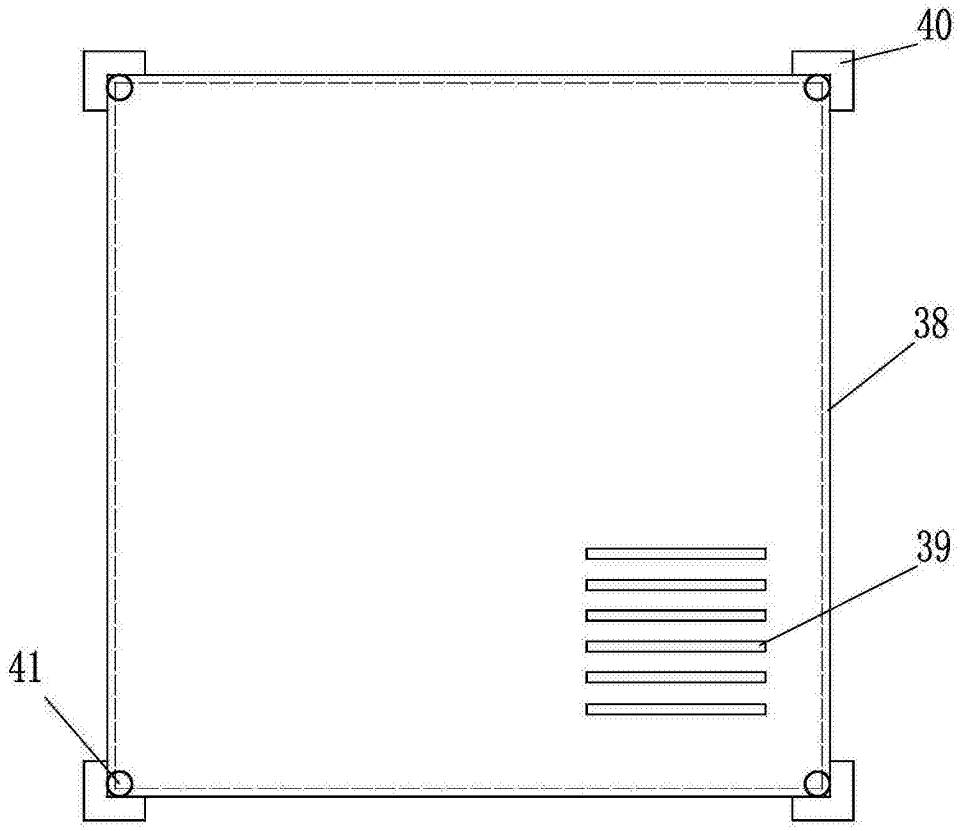


图31

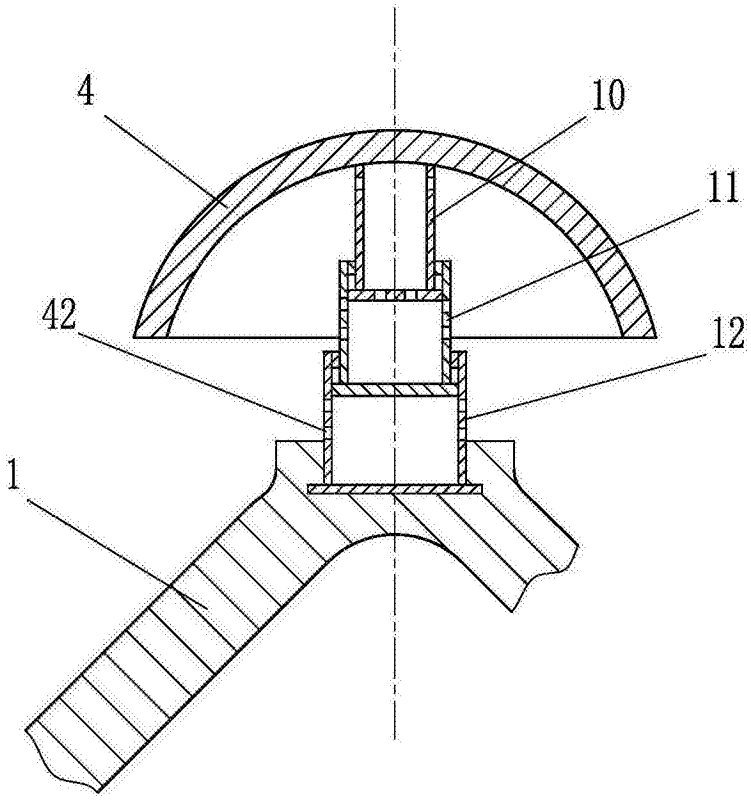


图32