



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214039737 U

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 202021783434.0

(22) 申请日 2020.08.24

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72) 发明人 秦庆华 崔天宁 彭吉祥 王铁军

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 闵岳峰

(51) Int. Cl.

F41H 5/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

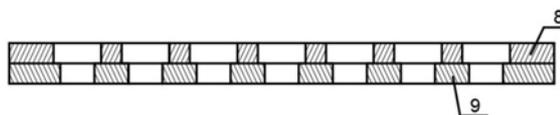
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种异型孔结构防护装甲

(57) 摘要

本实用新型公开了一种异型孔结构防护装甲,包括装甲基板,以及在装甲基板上开设的若干个异型孔。所述异型孔主要包括锥形孔、阶梯孔以及其他组合异型孔,其开口方向均朝向迎弹面。异型孔与传统孔结构装甲柱状孔的不同之处在于,连续变化的直径有利于防止弹体从孔洞中央直接贯穿,并对弹体起到导向作用。阶梯状孔洞还可以在厚度方向提供大量高强度边缘,增加弹体受到不平衡力的概率。此外,高强装甲基板可以优化设计为波纹板,由于其存在明显倾角,可以使弹体在撞击过程中更容易偏航;还可以优化设计为多层板,自由组合具有不同力学性能的装甲材料,以满足不同工程实际的需要。



1. 一种异型孔结构防护装甲,其特征在於,包括装甲基板,以及在装甲基板上开设的若干个异型孔,且异型孔为通孔;

装甲基板的形状为平板或波纹板;装甲基板由单层高强装甲板或多层具有不同力学性能材料的高强装甲板叠加组成;

异型孔的立体形状为锥状、阶梯状或两者的组合形状,横截面形状为圆形、椭圆形、三角形、四边形或大于四的多边形;异型孔的开口,即孔洞直径较大的一侧,朝向迎弹面。

2. 根据权利要求1所述的一种异型孔结构防护装甲,其特征在於,装甲基板由高强度防弹材料制成。

3. 根据权利要求2所述的一种异型孔结构防护装甲,其特征在於,高强度防弹材料为高强钢或装甲陶瓷。

一种异型孔结构防护装甲

技术领域

[0001] 本实用新型属于防弹技术领域,具体涉及一种异型孔结构防护装甲,适用于装甲车辆防护。

背景技术

[0002] 随着现代武器装备技术水平的提高,装甲防护装备与反装甲武器之间的竞争日趋激烈。其中,良好的机动性与较高的防护能力是装甲车辆防护研究领域所不断追求的目标。孔结构装甲作为一种近十几年来提出并逐步加以应用的新型装甲车辆附加装甲,兼具了高机动性与高防护能力的双重优点。

[0003] 孔结构装甲一般由高强钢制成,其突出特点为高强钢板上均匀排布的大量通孔。这些通孔不仅可以实现明显的减重效果,还可以显著提升入射弹体受到的破碎折断等侵蚀效果,从而实现较高的防护效率。

[0004] 传统孔结构装甲上的孔洞一般为柱状孔,其横截面积为圆形、三角形或矩形等。这一类柱状孔在装甲的外表面提供了大量高强度边缘,可以使撞击点位于边缘附近的入射弹体受到剧烈的不对称作用力(又称为边缘效应)。但是,这种边缘效应只有在孔洞直径与入射弹体直径接近时才较为明显。若弹体直径明显小于孔洞直径,则有较大可能直接从孔洞中穿过;若弹体直径明显大于孔洞直径,则无论撞击点位置如何,均不会受到较为明显的不对称作用力。因此,传统孔结构装甲的防护效果仍然取决于真实工作场景中入射弹体的直径,这是其无法得到广泛应用的原因之一。

[0005] 综上所述,研制防护能力不受入射弹体直径约束的新型孔结构防护装甲是非常有必要的。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种异型孔结构防护装甲,能有效降低具有不同直径弹体的破坏效果。

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现。

[0008] 一种异型孔结构防护装甲,包括装甲基板,以及在装甲基板上开设的若干个异型孔,且异型孔为通孔。

[0009] 本实用新型进一步的改进在于,异型孔的立体形状为锥状、阶梯状或两者的组合形状,横截面形状为圆形、椭圆形、三角形、四边形或大于四的多边形。

[0010] 本实用新型进一步的改进在于,异型孔的开口,即孔洞直径较大的一侧,朝向迎弹面。

[0011] 本实用新型进一步的改进在于,装甲基板的形状为平板或波纹板。

[0012] 本实用新型进一步的改进在于,装甲基板由单层高强装甲板或多层具有不同性能的高强装甲板叠加组成。

[0013] 本实用新型进一步的改进在于,装甲基板由高强度防弹材料制成。

[0014] 本实用新型进一步的改进在于,高强度防弹材料为高强钢或装甲陶瓷。

[0015] 与现有传统孔结构防护装甲相比,本实用新型可以实现较传统孔结构防护装甲更为丰富的功能。详细说明如下:

[0016] 1) 锥状孔洞:传统孔结构防护装甲柱状孔洞的直径保持不变,而锥状孔洞的直径则可以连续变化。在背弹面孔洞直径远小于常规弹体直径时,漏斗形的锥状孔洞可有效防止弹体直接从孔洞中央贯穿。此外,倾斜的锥面可以对弹体及其破片产生导向作用,使之向锥孔中心汇聚,并进一步相互碰撞,从而降低弹体及其破片的穿透速度。

[0017] 2) 阶梯状孔洞:传统孔结构防护装甲在迎弹面提供了大量边缘以对入射弹体产生较为明显的边缘效应。而阶梯状孔洞的直径呈阶梯性变化,不仅可以在迎弹面提供与传统孔结构装甲数量相同的边缘,还可以在迎弹面下方,各层阶梯处再次提供大量边缘。阶梯层数越多,边缘数量越多。分布于装甲基板各处的大量高强边缘可以显著提高弹体受到剧烈不对称作用的概率。

[0018] 4) 其他组合形式:在上述锥状孔及阶梯孔的基础上,本实用新型所述的孔洞形状还可以为圆柱孔、锥状孔和阶梯孔的其他组合形式的异型孔。这些异型孔可以同时兼具不同形状孔洞的特点,从而实现更多丰富的功能。

[0019] 3) 形状优化:在异型孔的基础上,本实用新型所述装甲基板的形状为平板、波纹板或其他。以波纹板为例,波纹装甲板上存在明显的倾角,使入射弹体在与装甲板接触之处,便由于倾角而产生明显的偏航现象,从而提高装甲板的抗弹能力。

[0020] 4) 性能优化:在上述特征的基础上,本实用新型所述装甲基板层数为单层或多层。其中,对于多层装甲基板而言,各层装甲基板可以由不同力学性能的材料制成,各层之间由高强粘接层连接。这种沿厚度方向的基板性能优化配置实现了本实用新型与不同工程实际应用场景的有效结合。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型平板状的异型孔结构防护装甲示意图,其中,图1a和图1b分别为锥状孔结构平板防护装甲的剖面图和立体图;图1c、图1d和图1e分别为阶梯孔结构平板防护装甲的剖面图和立体图以及四边形阶梯孔结构平板防护装甲的立体图。

[0022] 图2为本实用新型波纹板状的异型孔结构防护装甲示意图,其中,图2a为三角形孔结构波纹板防护装甲的剖面图;图2b为梯形孔结构波纹板防护装甲的剖面图;图2c为波浪形孔结构波纹板防护装甲的剖面图。

[0023] 图3为一种由圆柱孔、阶梯孔和锥状孔组合而成的异型孔结构平板防护装甲剖面示意图。

[0024] 图4所示为两层阶梯孔结构平板防护装甲剖面示意图。

[0025] 图5为孔心位置处弹体及靶板侵彻失效结果对比图,其中,图5a为直孔,图5b为锥状孔。

[0026] 图6为孔边位置处弹体及靶板侵彻失效结果对比图,其中,图6a为直孔,图6b为锥状孔。

[0027] 附图标记说明:

[0028] 1为高强金属平板;2为锥状孔洞;3为阶梯状孔洞;4为高强金属三角波纹板;5为高

强金属梯形波纹板;6为高强金属波浪形波纹板;7为异型孔;8为上层基板;9为下层基板。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述:

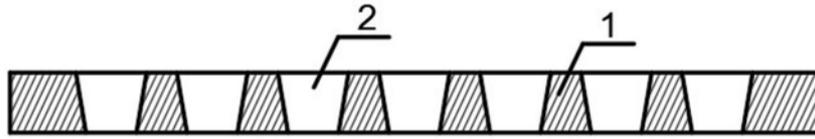
[0030] 参见图1至图3,本实用新型提供一种异型孔结构防护装甲,包括高强金属平板1或高强金属三角波纹板4,以及其上大量锥状孔洞2、阶梯状孔洞3或由圆柱孔、阶梯孔和锥状孔组合而成的异型孔7,且异型孔为通孔。其中,高强金属平板1和高强金属三角波纹板4可以由各类高强装甲材料制成,如高强钢(如超高硬度贝氏体)、装甲陶瓷或其他;高强金属三角波纹板4的截面形状可以为三角形、梯形、波浪形或其他;锥状孔洞2开口向上,其锥面角度可以根据实际情况适当调整;阶梯孔洞3开口向上,其阶梯数量可以根据实际情况适当调整。

[0031] 参见图4,高强金属平板1和高强金属三角波纹板4的层数可以为单层、两层甚至更多层。以两层高强金属平板1和高强金属三角波纹板4为例,其中上层基板8和下层基板9可以由具有不同力学性能的材料制成,以实现不同的工程应用目的。

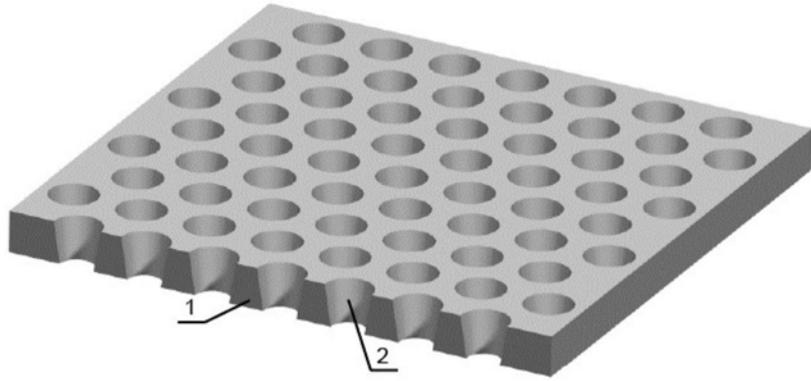
[0032] 参见图5,对比弹体侵彻孔心位置处,传统直孔结构装甲与锥状孔结构装甲防护能力。最终侵彻失效结果表明:相较于直孔结构装甲中弹体中部出现侵蚀,锥状孔结构装甲中弹体不仅出现大面积严重侵蚀,而且出现轻微偏转以及严重折断现象,大大提高了对弹体侵彻的防护能力。两者靶板均只出现简单扩孔。

[0033] 参见图6,对比弹体侵彻孔边位置处,传统直孔结构装甲与锥状孔结构装甲防护能力。最终侵彻失效结果表明:直孔结构装甲中,最终弹体由于受力非对称,发生局部侵蚀以及偏转,靶板出现扩孔并扩展至周边孔洞。相较于直孔结构装甲,锥状孔结构装甲中弹体出现更大范围的严重侵蚀,而且出现偏转更加明显,靶板扩展面积较小且并未扩展至周边孔洞,有利于提高靶板的抗多次冲击能力。

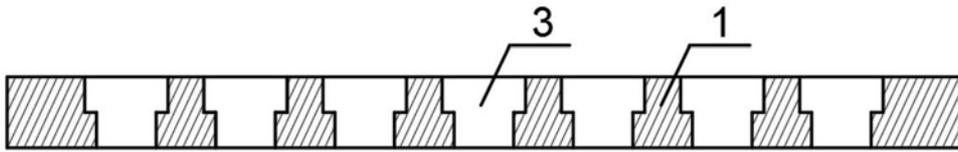
[0034] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施方式仅限于此,对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本实用新型由所提交的权利要求书确定专利保护范围。



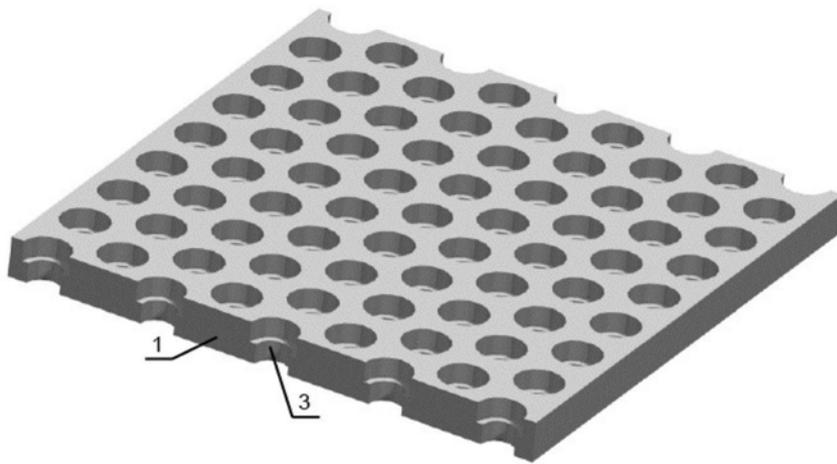
a



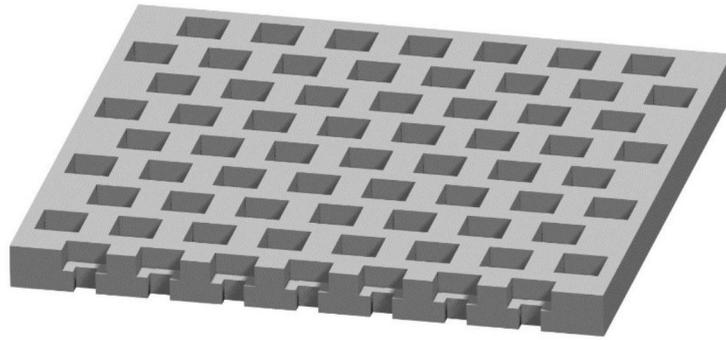
b



c

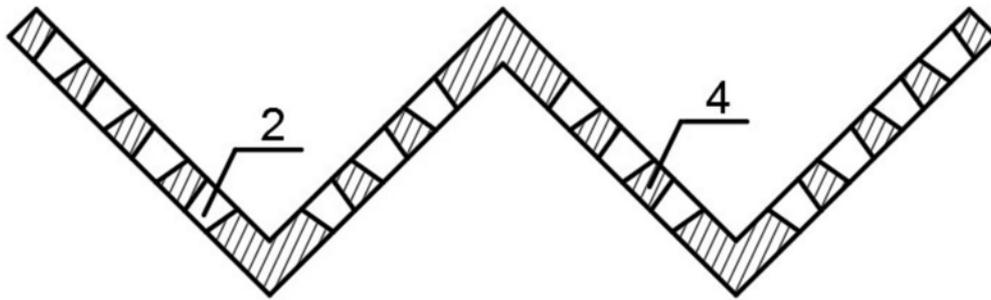


d

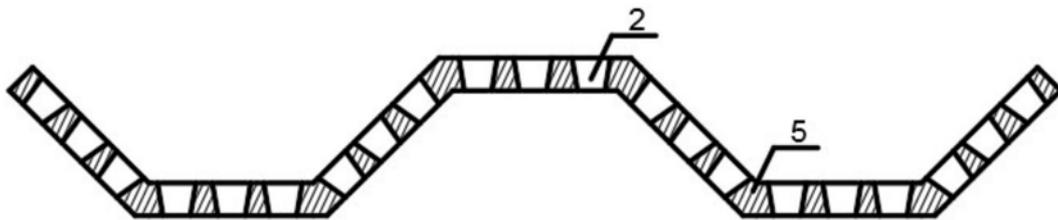


e

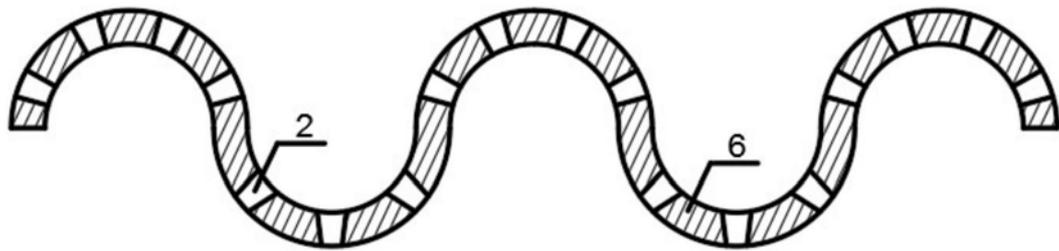
图1



a

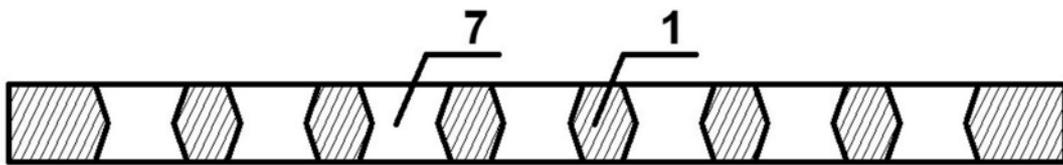


b

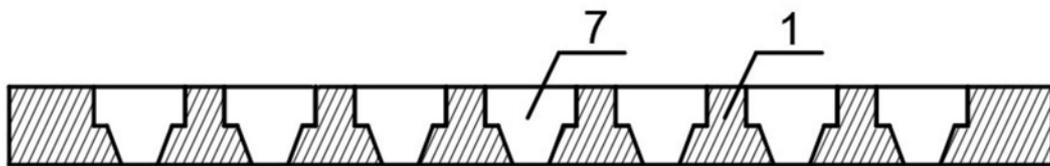


c

图2



a



b

图3

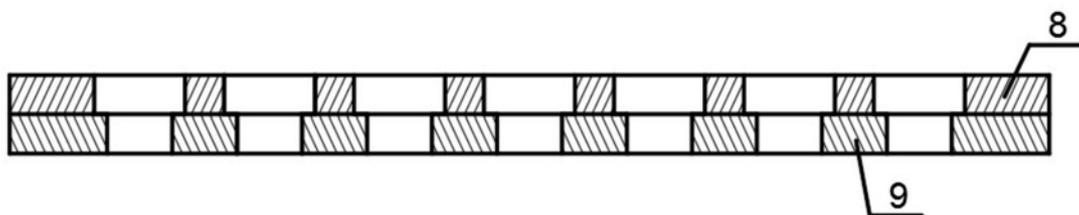


图4

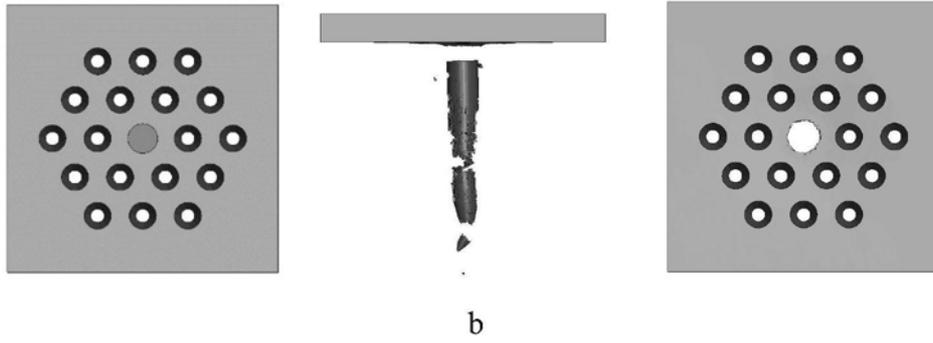
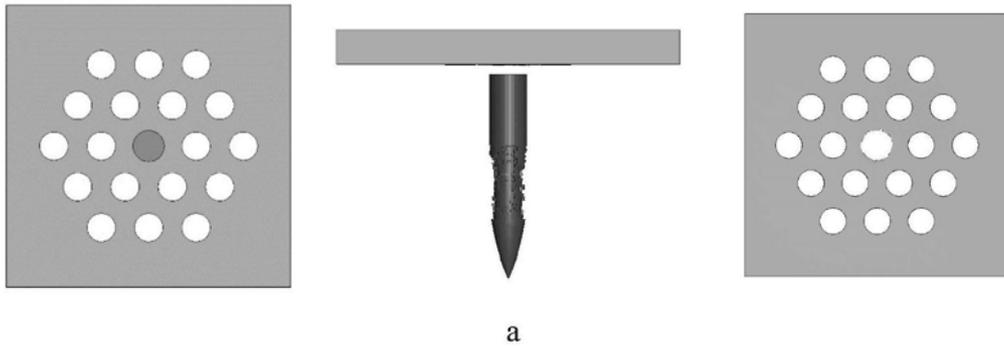


图5

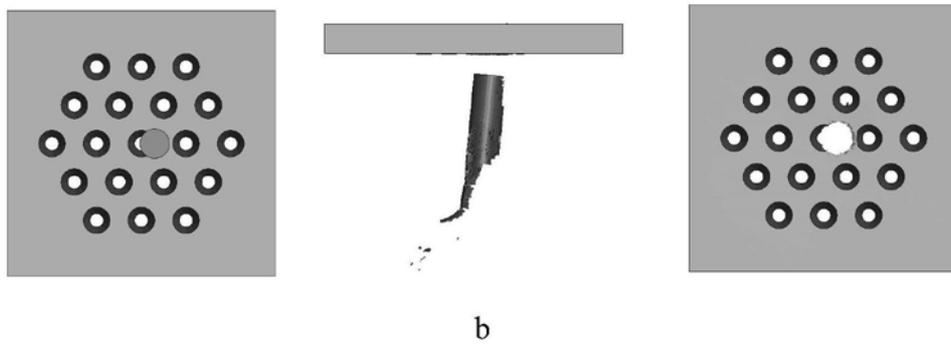
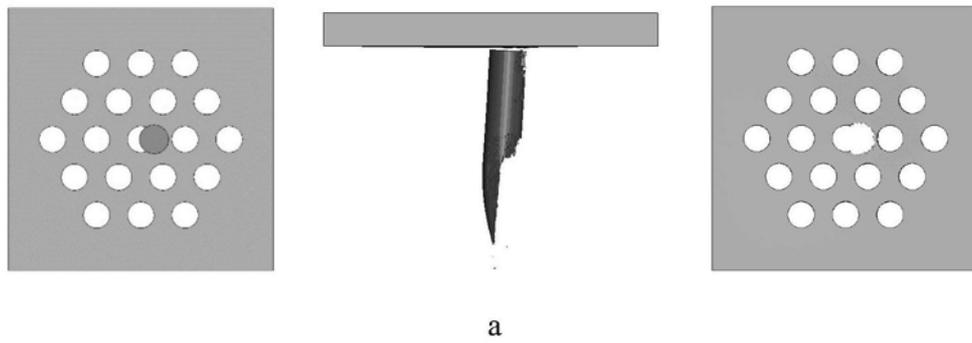


图6