



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106839909 B

(45)授权公告日 2018.09.07

(21)申请号 201710209890.0

F42D 3/04(2006.01)

(22)申请日 2017.03.31

审查员 李芳

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106839909 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72)发明人 严鹏 董凯 卢文波 陈明

王高辉

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 42222

代理人 俞琳娟

(51)Int.Cl.

F42D 1/08(2006.01)

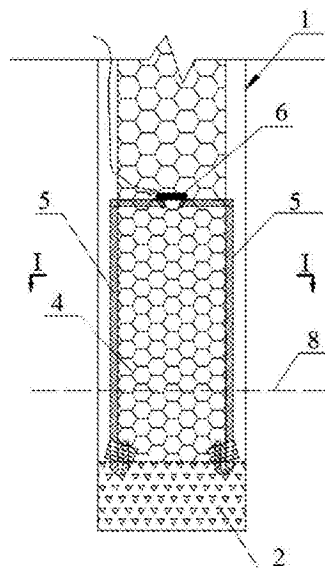
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法

(57)摘要

本发明提供了一种能够有效减小深孔台阶爆破根底、并且提高爆破效果的多向碰撞聚能多点起爆方法。本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于,包括如下步骤:装药步骤:在台阶爆破炮孔的底部布置水袋,在水袋上方进行连续装药;导爆索布置步骤:在位于炮孔中下部的药卷两侧布置多根导爆索,将导爆索连接到雷管上,并用炮泥堵塞孔口;以及起爆步骤:通过起爆雷管引爆炮孔中的装药。



1. 一种减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于,包括如下步骤:

装药步骤:在台阶爆破炮孔的底部布置水袋,在水袋上方进行连续装药,形成药卷;

导爆索布置步骤:在位于所述炮孔中下部的所述药卷两侧布置多根导爆索,将所述导爆索连接到雷管上,并用炮泥堵塞孔口;以及

起爆步骤:通过起爆雷管引爆炮孔中的装药,

其中,所述雷管布置的位置到炮孔孔底的距离为装药段长度的 $1/2\sim 1/4$,

所述水袋装水后的总厚度为50cm。

2. 根据权利要求1所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于,还包括:

钻孔步骤:钻孔深度为10m,孔底进行超挖,超挖深度为1m,

所述水袋中充水量为容积的90%。

3. 根据权利要求1所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于:

其中,药卷直径=炮孔直径-A,A为30~10mm范围内的任意值。

4. 根据权利要求1所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于:

其中,所述药卷的总长度大于5m。

5. 根据权利要求1所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于:

其中,所述多根导爆索均匀布置在所述药卷的两侧。

6. 根据权利要求5所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于:

其中,当药卷直径为50mm时,布置两根所述导爆索,所述药卷直径每增加20mm~25mm,多布置一根所述导爆索。

7. 根据权利要求1所述的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于:

其中,所述雷管布置的位置到炮孔孔底的距离为装药段长度的 $1/3$ 。

减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法

技术领域

[0001] 本发明属于爆破方法领域,具体涉及一种能够减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法。

背景技术

[0002] 深孔台阶爆破一般是指在露天矿的采剥台阶上或事先平整的土地上进行钻孔爆破,钻孔的孔径大于50mm,孔深大于5m,并在孔中装入延长药包的一种爆破作业方式。随着大中型钻孔机械的不断出现,露天台阶深孔爆破应用越来越广泛,已经成为水电站骨料开采和矿山露天开挖的主要手段。但是在实际深孔台阶爆破时,随着炮孔深度的增加,孔底岩石受到的夹制作用越来越大,导致爆破效果不佳,台阶爆破根底发生率很高,导致清理根底和二次爆破作业量大,既增加了施工成本,又加大了设备的磨损和故障发生的可能性,不利于人员设备的安全,影响生产的正常进行。因此需要设计新的爆破方法减小爆破根底,提高爆破效果。

发明内容

[0003] 本发明是为了解决上述课题而进行的,目的在于提供一种能够有效减小深孔台阶爆破根底、并且提高爆破效果的多向碰撞聚能多点起爆方法。

[0004] 本发明为了实现上述目的,采用了以下方案。

[0005] 本发明提供一种减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,其特征在于,包括如下步骤:装药步骤:在台阶爆破炮孔的底部布置水袋,在水袋上方进行连续装药,形成药卷;导爆索布置步骤:在位于炮孔中下部的药卷两侧布置多根导爆索,将导爆索连接到雷管上,并用炮泥堵塞孔口;以及起爆步骤:通过起爆雷管引爆炮孔中的装药。

[0006] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以包括:钻孔步骤:钻孔深度为10m,孔底进行超挖,超挖深度为1m。

[0007] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:其中,水袋由聚乙烯材料制成,装水后的总厚度为50cm,长为20-25cm、直径为20-30mm,水袋中充水量为容积的90%。

[0008] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:药卷直径=炮孔直径-A,A为30~10mm范围内的任意值。

[0009] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:药卷的总长度大于5m。

[0010] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:多根导爆索均匀布置在药卷的两侧。

[0011] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:当药卷直径为50mm时,布置两根导爆索,药卷直径每增加20mm~25mm,多布置一根导爆索。

[0012] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:雷管布置的位置到炮孔孔底的距离为装药段长度的 $1/2\sim 1/4$ 。

[0013] 本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法,还可以具有这样的特征:雷管布置的位置到炮孔孔底的距离为装药段长度的 $1/3$ 。

[0014] 发明的作用与效果

[0015] 本发明由于采用以上技术方案,因此与现有技术相比,具有以下优点:

[0016] (1) 由于在炮孔中下部药卷两侧布置多根导爆索,因此能够利用爆轰波碰撞聚能加大炮孔底部的爆破能量,仅仅通过改变起爆方式和采用大直径药卷就可以减小或者消除根底,不需要对残留根底进行二次爆破,提高了爆破效果;

[0017] (2) 由于在孔底安装了水袋,因此能够充分利用水力压裂和爆生高压气体的复合作用,使得炮孔底部岩石破碎均匀,达到减小根底的效果,同时,水袋中的水可以降低爆破产生的粉尘,创造良好的施工工效;

[0018] (3) 本方案只需要改变起爆方式,采用大直径药卷,就可以得到好的爆破效果,成本低、易于操作,适于大规模推广使用。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例中深孔台阶炮孔的布置图;

[0020] 图2是本发明实施例中炮孔装药结构示意图;

[0021] 图3是本发明实施例中炮孔装药结构的I-I剖视图,其中,(a)为实施例一中所采用的直径为76mm炮孔的剖视图,(b)为实施例二中所采用的直径为90mm炮孔的剖视图,(c)为实施例三中所采用的直径105mm炮孔的剖视图;

[0022] 图4是本发明实施例一中爆轰波碰撞聚能效应原理图一;以及

[0023] 图5是本发明实施例一中爆轰波碰撞聚能效应原理图二。

[0024] 上述图1至5中,各部件标号如下:

[0025] 1.炮孔、2.水袋、3.装药段、4.药卷、5.导爆索、6.雷管、7.堵塞段、8.基准面、9.爆轰波、10.碰撞点的轨迹线、11.爆轰波的传播方向、12.药柱壁、13.爆轰波斜碰产生的聚能气流、14.炮孔壁、15.岩体。

具体实施方式

[0026] 以下参照附图对本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法作详细阐述。以下实施例中未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0027] <实施例一>

[0028] 某水电站骨料开采工程,深孔台阶爆破,需要减小爆破根底,爆破设计为:垂直钻孔,钻孔深度为10m,孔底进行超挖,超挖深度为1m,钻孔直径为76mm,孔间距为2.0~2.5m,采用中间起爆方式。如图1~3(a)所示,本实施例一中采用减小爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法进行爆破的具体实施步骤如下:

[0029] S1.钻孔步骤:

[0030] 首先人工或者机械清除岩基表面覆盖层,平整场地;

[0031] 然后用高压风管吹面,对台阶爆破炮孔1(图1中仅显示出3个炮孔1)进行逐孔放

样,点位用红色油漆标识;

[0032] 接着,在爆区内严格按照上述爆破设计进行炮孔1布孔;

[0033] 钻孔结束后,测量钻孔的实际深度在炮孔底部填适当厚度的松砂或细小碎石粒,使所有炮孔1的底部都处于同一高程;

[0034] S2.装药步骤:

[0035] 在炮孔1的底部布置一层水袋2,然后将水袋2上方作为装药段3进行连续装药,形成药卷4,药卷4的总长度大于5m;

[0036] 这里,采用的水袋2是由聚乙烯材料制成,长为20-25cm、直径为20-30mm,水袋2中充水量为容积的90%,装水后的总厚度为50cm;药卷4的总长度大于5m,药卷直径=炮孔直径-A,A为30~10mm范围内的任意值,本实施例一中,药卷直径为50mm;

[0037] S3.导爆索布置步骤:

[0038] 在位于炮孔1中下部的药卷4两侧均匀布置两根导爆索5,将导爆索5的末端连接到雷管6上,并用炮泥堵塞孔口,堵塞段7长度为2m;

[0039] 这里,雷管6布置的位置到炮孔1孔底的距离为装药段3长度的1/2~1/4,本实施例一中采用最佳比例值1/3;

[0040] S4.起爆步骤:

[0041] 在确认整个起爆网络安全以后,通过起爆雷管6引爆炮孔1中的装药,使得中下部药卷4被导爆索5进行多向起爆,其余部分药卷4由雷管6起爆,即、基准面8以上的药卷4,下部三分之一由导爆索5起爆,上部三分之二由雷管6起爆。

[0042] 在爆破完成之后,可采用相关装置检查爆破平整度,观察根底残留情况。本实施例一中,经过检查,发现岩石破碎均匀,爆破残留明显减小,平整度较好,无需进行二次施工,获得了良好的爆破效果。

[0043] 如图4和5所示,起爆后,由于在药卷4两侧布置了两根导爆索5,因此,可以利用爆轰波9碰撞聚能加大炸药能量向炮孔1底部的输出。即、通过两对称导爆索5起爆,实现爆轰波9在平面上的碰撞,碰撞时,由于两根导爆索5的连线是炸药截面的直径,炸药的物理结构均匀,即炸药中的任一体积内,其成分和密度都是相同的,致密的固体单体炸药,所以两列爆轰波9首先在药柱截面圆心正碰,如图4中所示,线条10表示碰撞点的轨迹线,箭头11表示爆轰波9的传播方向,然后未碰撞的地方继续传播,它们在圆心处正碰以后紧接着从圆心向两侧连续碰撞下去,过圆心以后的碰撞都是斜碰,正碰撞转化为斜碰撞后,爆压逐渐增大,当斜碰撞入射角达到一定值时,形成马赫反射,使爆压达到碰撞最大值,同时将能量汇聚在一个很小的范围内,形成高压区域,碰撞点处的压力和能量密度会急剧升高,爆轰波9碰撞后的爆压是常规稳定爆轰爆压的两倍以上,爆轰波9碰撞形成的高压、高能量密度气体(爆轰波斜碰产生的聚能气流13)射流向药柱壁12两侧射出,大大提高了爆破对炮孔周围介质的破坏能力,因此利用爆轰波9碰撞聚能效应可以提高炮孔1底部的爆破能量,减小台阶爆破根底。

[0044] 另外,安装在炮孔1底部的水袋2作为一种爆破破碎辅助介质,在爆破时,水袋2中的液体受到爆轰波9强烈作用产生极大的水压,作用在炮孔壁14上,炮孔1周围的岩体15在爆生气体和水力压裂共同作用下产生径向裂缝,岩体15破碎均匀,同时由于在水中传播的击波对水不可压缩,爆炸能量无损失地经过水传递到炮眼围岩中,这种无能量损失的应力

波十分有利于岩石破碎,从而提高了孔底岩石的爆破效果。

[0045] 进一步,采用大直径药可以加大炮孔1底部的爆破能量,使底部有足够的爆破能量来克服岩石的夹制作用,消除或者减小根底。

[0046] <实施例二>

[0047] 某水电站骨料开采工程,深孔台阶爆破,需要减小爆破根底,爆破设计为:垂直钻孔,钻孔深度为10m,超深为1m,钻孔直径为90mm,孔间距为2.0~2.5m,采用中间起爆方式。如图1、2和3(b)所示,本实施例二中采用减小爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法进行爆破的具体实施步骤如下:

[0048] S1. 钻孔步骤:

[0049] 首先人工或者机械清除岩基表面覆盖层,平整场地;

[0050] 然后用高压风管吹面,对台阶爆破炮孔1(图1中仅显示出3个炮孔1)进行逐孔放样,点位用红色油漆标识;

[0051] 接着,在爆区内严格按照上述爆破设计进行炮孔1布孔;

[0052] 钻孔结束后,测量钻孔的实际深度在炮孔底部填适当厚度的松砂或细小碎石粒,使所有炮孔1的底部都处于同一高程;

[0053] S2. 装药步骤:

[0054] 在炮孔1的底部布置一层水袋2,装水后的总厚度为50cm;然后将水袋2上方作为装药段3进行连续装药,形成药卷4,药卷4的总长度大于5m,药卷直径为70mm;

[0055] S3. 导爆索布置步骤:

[0056] 在位于炮孔1中下部的药卷4两侧均匀布置三根导爆索5(见3(b)),将导爆索5的末端连接到雷管6上,并用炮泥堵塞孔口,堵塞段7长度为2m;

[0057] 这里,雷管6布置的位置到炮孔1孔底的距离为装药段3长度的1/3;

[0058] S4. 起爆步骤:

[0059] 在确认整个起爆网络安全以后,通过起爆雷管6引爆炮孔1中的装药,使得中下部药卷4被导爆索5进行多向起爆,其余部分药卷4由雷管6起爆,即、基准面8以上的药卷4,下部三分之一由导爆索5起爆,上部三分之二由雷管6起爆。

[0060] 实施例二中,爆轰波碰撞聚能效应原理与实施例一类似,不再赘述。

[0061] 本实施例二中,经过检查,发现岩石破碎均匀,爆破残留明显减小,平整度较好,无需进行二次施工,同样获得了良好的爆破效果。<实施例三>

[0062] 某水电站骨料开采工程,深孔台阶爆破,需要减小爆破根底,爆破设计为:垂直钻孔,钻孔深度为10m,超深为1m,钻孔直径为105mm,孔间距为2.0~2.5m,采用中间起爆方式。如图1、2和3(c)所示,本实施例三中采用减小爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法进行爆破的具体实施步骤如下:

[0063] S1. 钻孔步骤:

[0064] 首先人工或者机械清除岩基表面覆盖层,平整场地;

[0065] 然后用高压风管吹面,对台阶爆破炮孔1(图1中仅显示出3个炮孔1)进行逐孔放样,点位用红色油漆标识;

[0066] 接着,在爆区内严格按照上述爆破设计进行炮孔1布孔;

[0067] 钻孔结束后,测量钻孔的实际深度在炮孔底部填适当厚度的松砂或细小碎石粒,

使所有炮孔1的底部都处于同一高程；

[0068] S2.装药步骤：

[0069] 在炮孔1的底部布置一层水袋2,装水后的总厚度为50cm;然后将水袋2上方作为装药段3进行连续装药,形成药卷4,药卷4的总长度大于5m,药卷直径为90mm;

[0070] S3.导爆索布置步骤：

[0071] 在位于炮孔1中下部的药卷4两侧均匀布置四根导爆索5(见3(c)),将导爆索5的末端连接到雷管6上,并用炮泥堵塞孔口,堵塞段7长度为2m;

[0072] 这里,雷管6布置的位置到炮孔1孔底的距离为装药段3长度的1/3;

[0073] S4.起爆步骤：

[0074] 在确认整个起爆网络安全以后,通过起爆雷管6引爆炮孔1中的装药,使得中下部药卷4被导爆索5进行多向起爆,其余部分药卷4由雷管6起爆,即、基准面8以上的药卷4,下部三分之一由导爆索5起爆,上部三分之二由雷管6起爆。

[0075] 实施例三中,爆轰波碰撞聚能效应原理与实施例一类似,不再赘述。

[0076] 本实施例三中,经过检查,发现岩石破碎均匀,爆破残留明显减小,平整度较好,无需进行二次施工,也获得了良好的爆破效果。

[0077] 以上三个实施例仅仅是对本发明技术方案所做的举例说明。本发明所涉及的减小深孔台阶爆破根底的多向碰撞聚能多点起爆方法并不仅仅限定于在以上实施例中所描述的结构,而是以权利要求所限定的范围为准。本发明所属领域技术人员在该实施例的基础上所做的任何修改或补充或等效替换,都在本发明所要求保护的范围内。

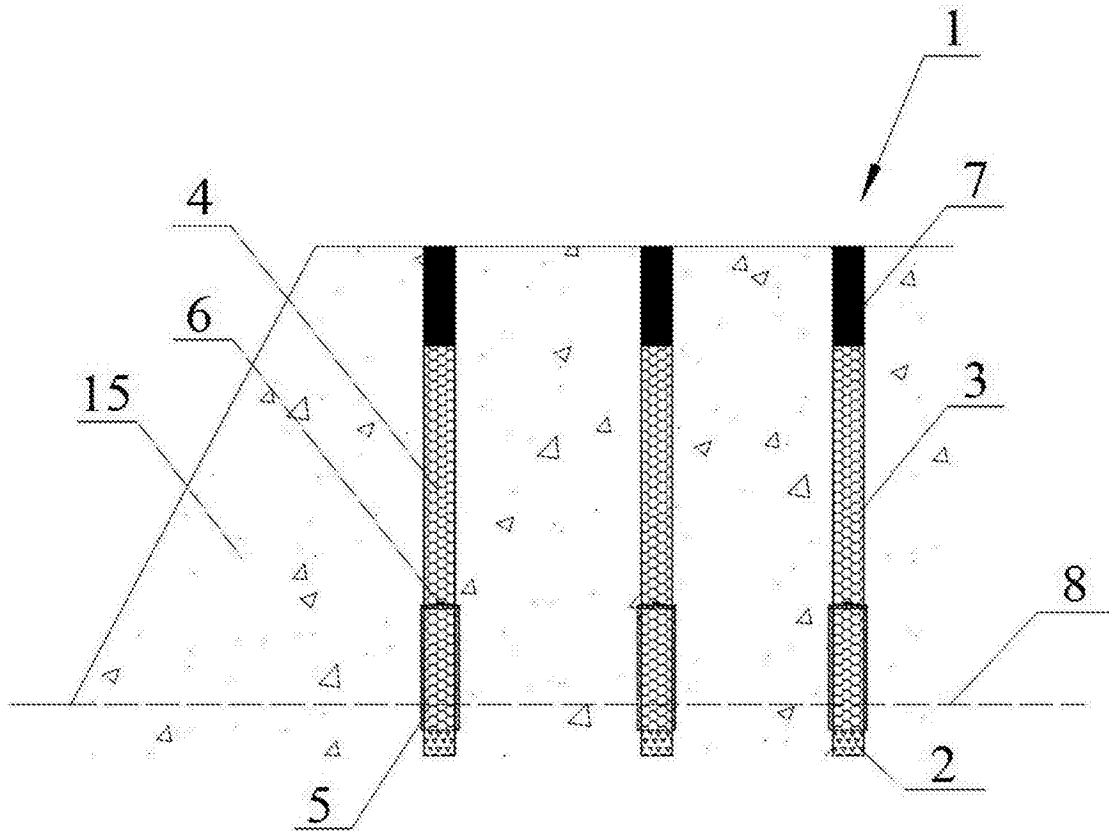


图1

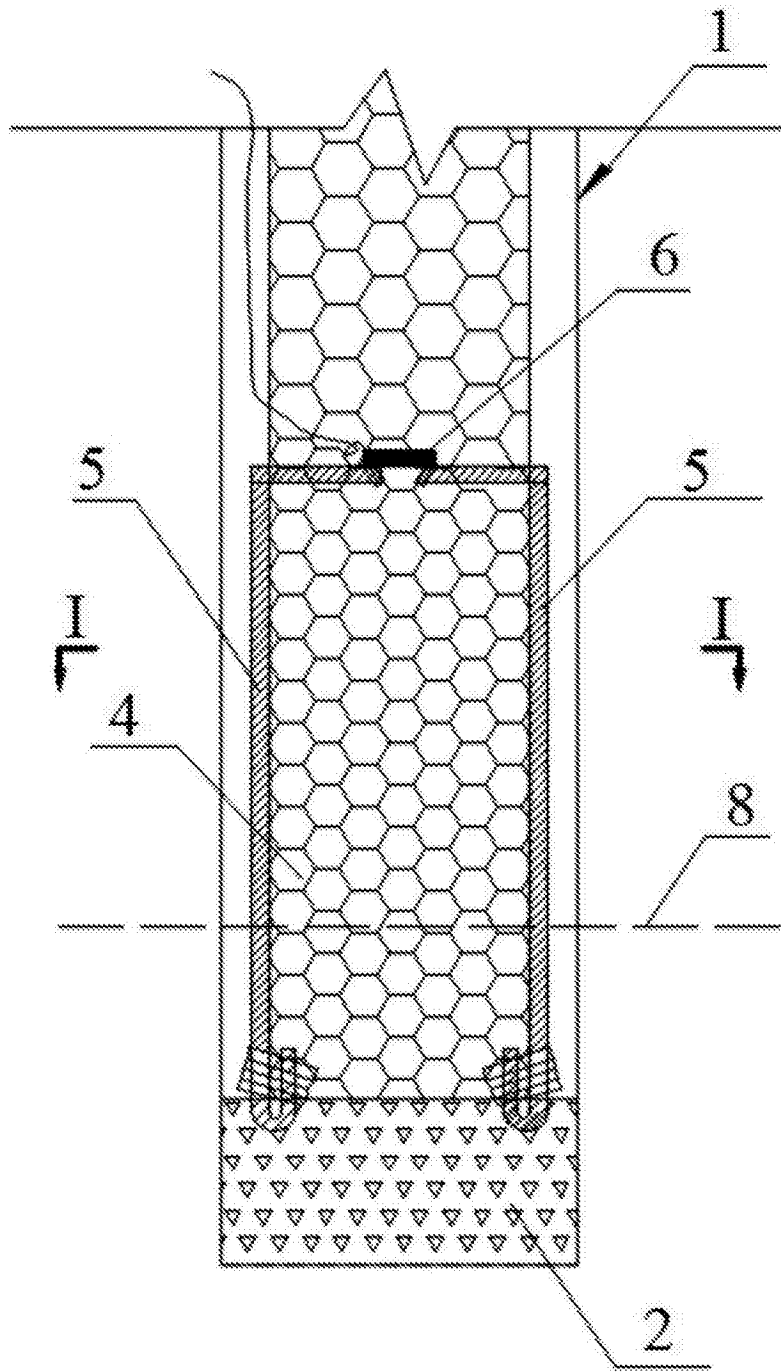
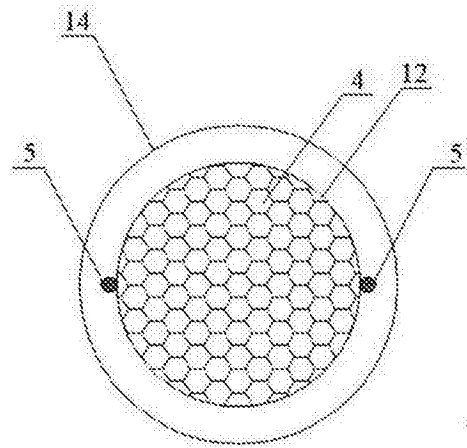
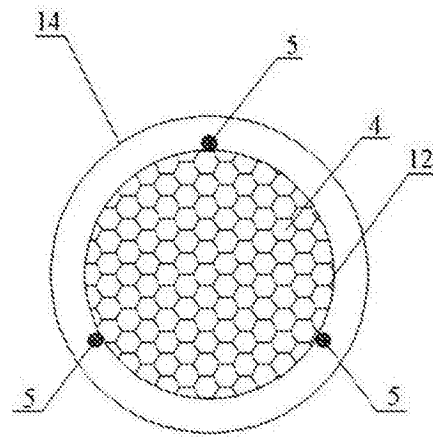


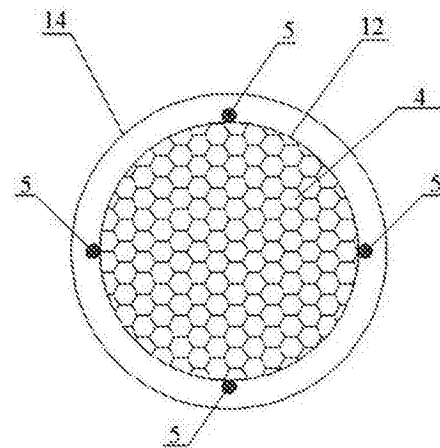
图2



(a)



(b)



(c)

图3

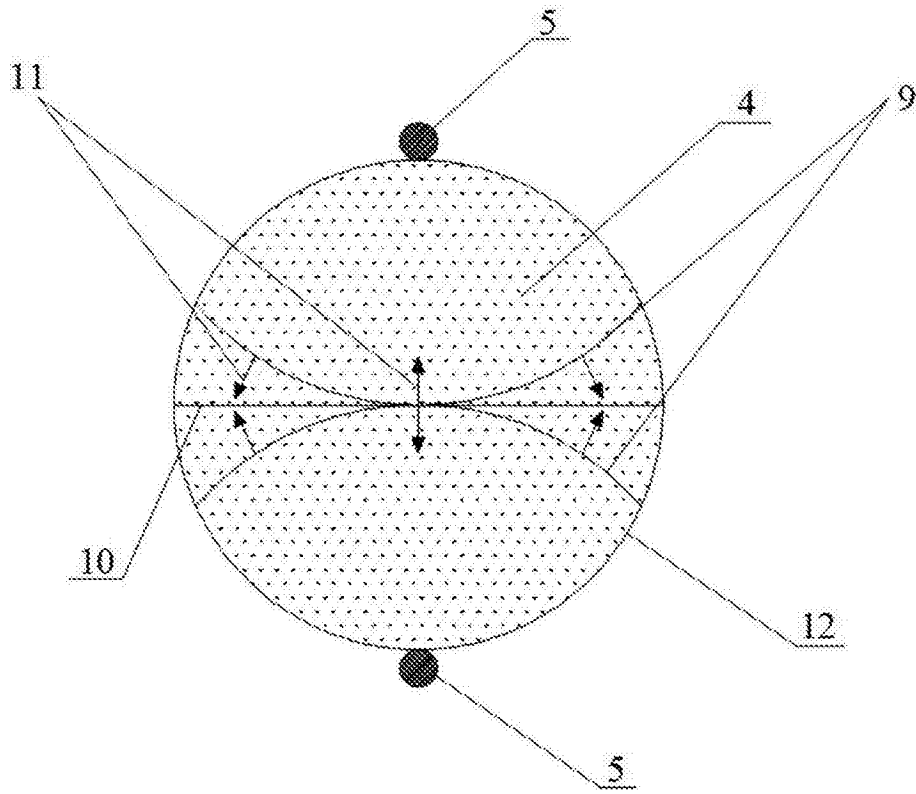


图4

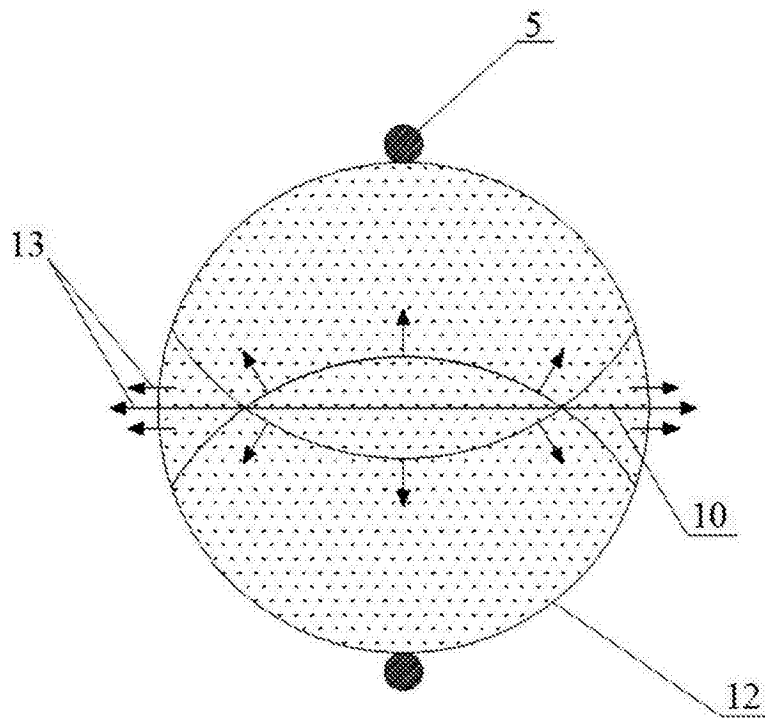


图5