



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204375987 U

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201520042290.6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015.01.21

(73) 专利权人 中铁二十一局集团第二工程有限
公司

地址 730000 甘肃省兰州市和平路63号413
室

(72) 发明人 魏磊 李学军 张发祥 徐亚伟
郭瑞 朱冠生 蒙悟 李国庆
李葆萍 刘琦 刘策

(74) 专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心
62100

代理人 刘继春

(51) Int. Cl.

H01R 4/66(2006.01)

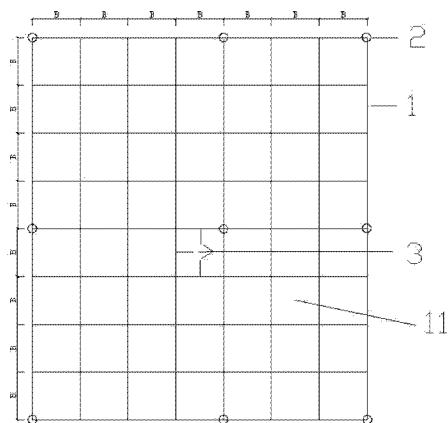
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 实用新型名称

大型设备小阻值接地网

(57) 摘要

一种大型设备小阻值接地网,包括水平接地极、垂直接地极;水平接地极设置于地面下、按照纵横布设构成水平接地极平面网,数个垂直接地极垂直于水平接地极平面网、设置在纵横布设的水平接地极的数个交汇点、并通过弧形卡子与水平接地极连接,水平接地极平面网大致中心位置设置接地网引出极。垂直接地极的下部置于薄壁铁皮护筒,薄壁铁皮护筒筒内浇筑有降阻剂,薄壁铁皮护筒筒壁设有孔洞。水平接地极设置于沟槽,沟槽底面设有支撑杆,水平接地极固定在支撑杆上并位于沟槽横截面的居中位置,沟槽内浇筑有降阻剂。本实用新型降低了施工成本,节约土地,在小面积内完成小阻值接地网,确保接地效果的稳定性,保证接地设备运行安全稳定。



1. 一种大型设备小阻值接地网,包括水平接地极、垂直接地极;其特征在于:水平接地极(1)设置于地面下、按照纵横布设构成水平接地极平面网(11),数个垂直接地极(2)垂直于水平接地极平面网(11)、设置在纵横布设的水平接地极(1)的数个交汇点、并通过弧形卡子(4)与水平接地极(1)连接,水平接地极平面网(11)大致中心位置设置接地网引出极(3)。

2. 如权利要求1所述的一种大型设备小阻值接地网,其特征在于:垂直接地极(2)的下部置于薄壁铁皮护筒(5),薄壁铁皮护筒(5)筒内浇筑有降阻剂(8),薄壁铁皮护筒(5)筒壁设有孔洞(7)。

3. 如权利要求2所述的一种大型设备小阻值接地网,其特征在于:水平接地极(1)设置于沟槽(12),沟槽(12)底面设有支撑杆(10),水平接地极(1)固定在支撑杆(10)上并位于沟槽(12)横截面的居中位置,沟槽(12)内浇筑有降阻剂。

4. 如权利要求1、2或3所述的一种大型设备小阻值接地网,其特征在于:垂直接地极(2)用 $\Phi 150\text{mm}$ 镀锌钢管制作,镀锌钢管内浇筑有降阻剂(8)。

5. 如权利要求4所述的一种大型设备小阻值接地网,其特征在于:水平接地极(1)用 $60\times 8\text{mm}$ 镀锌扁铁制作,弧形卡子(4)用 $60\times 8\text{mm}$ 镀锌扁铁制作,弧形卡子(4)的弧形弧度为90或180度,弧形卡子与水平接地极搭接长度(C)大于300mm;弧形卡子上沿与垂直接地极上端的距离(e)为20~30毫米。

大型设备小阻值接地网

技术领域

[0001] 本实用新型属于房建电气工程、大型设备接地技术领域，具体涉及一种大型设备小阻值接地网。

背景技术

[0002] 中国科学院近代物理研究所兰州重离子医学研究中心及测试调试中心一期工程是集研发、生产、调试和维护的工业厂房，磁铁电源单台设备造价 500 万左右，在调试中，为了避免过电压、过电流使设备损坏和抑制过电流对设备调试的影响，中科院近物所根据计算，提出了 $0.2\ \Omega$ 阻值接地网的要求。其是独立于建筑的防雷接地网外另行设计施工的独立接地网，属于小电阻值接地网的设计与施工范畴。该测磁接地网位置临近黄河，一方面土壤电阻率较低，另一方面却增大了施工难度，在垂直接地极施工中降阻剂易随流砂层运动而流失，尤其是在垂直接地极施工中易发生塌陷，且从地基勘测报告中发现在一定深度内是建筑垃圾和砂夹石回填层，使得土壤电阻率达到了 $67\ \Omega \cdot m$ 左右，更加困难的是建设单位提出了仅仅将绿化区域 $2000\ m^2$ 作为接地网的用地，通过计算可得占地面积与接地网阻值的乘积为 370，而一般这一数值都达到了 700 以上，因此这在国内没有任何经验可借鉴，使用如此小面积的接地网来确保设备的安全，是我们面临的一大技术难题。

发明内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题在于提供一种施工简单、使用效果好、成本低、占地面积小的大型设备小阻值接地网。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题采取的技术方案如下：一种大型设备小阻值接地网，包括水平接地极、垂直接地极；其特征在于：水平接地极设置于地面下、按照纵横布设构成水平接地极平面网，数个垂直接地极垂直于水平接地极平面网、设置在纵横布设的水平接地极的数个交汇点、并通过弧形卡子与水平接地极连接，水平接地极平面网大致中心位置设置接地网引出极。

[0005] 垂直接地极的下部置于薄壁铁皮护筒，薄壁铁皮护筒筒内浇筑有降阻剂，薄壁铁皮护筒筒壁设有孔洞。

[0006] 水平接地极设置于沟槽，沟槽底面设有支撑杆，水平接地极固定在支撑杆上并位于沟槽横截面的居中位置，沟槽内浇筑有降阻剂。

[0007] 本实用新型与现有技术相比，创新提出了利用大地整体性的特点，通过深埋接地极避免了因季节性变化导致的接地网接地阻值不稳定的弊端，并且在尽可能利用埋深的条件下减少了土方开挖工程量。

[0008] 本实用新型通过测定土壤电阻率，计算土壤最大导电距离，结合当地最大冻土厚度，确定了水平接地极埋深，通过支模夯实土壤使得降阻剂与土壤密切结合。本实用新型创新提出了薄壁铁皮做护筒，避免了降阻剂随流砂流失导致的用量增大问题；用反支模的方式浇筑降阻剂使得降阻剂与土壤密切结合，增大了土壤导电距离，增大了导电界面，有效改

善了土壤与降阻剂电阻率相差过大导致的离子富集问题。

[0009] 利用本实用新型,在 2000 m²的地表面积上完成了 0.2 Ω 的接地网,使得接地电阻不随季节性而变化,而且利用护筒的方式降低了施工成本,经计算,相对于以往大面积施工小阻值接地网的施工方法,本实用新型节约土地超过 1400 m²,节约费用八十五万余元;节约施工成本 50% 以上。

[0010] 本实用新型从所遇到的技术难题分析,小面积内完成小阻值接地网,采用以往简单的深埋接地极无法解决该困难,如果采用特殊材料(如埋设铜块)成本又太高;所以实用新型人从使用常规材料的前提出发,通过增加垂直接地极,利用弧形卡子连接水平接地极,将水平接地极可导土壤埋设在冻土层以下,确保接地效果的稳定性,保证接地设备运行安全稳定。

[0011] 本实用新型是实际工程应用的总结,它应用于为我国首台重离子治癌设备,确保其调试和投入使用,改善了以往小阻值接地网依靠大片地表面积来实现的现状,填补了电气工程施工中无接地网设计和施工的方法的空白。本实用新型适用于土地面积有限的现代大型设备接地网施工。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型应用时土壤电阻率测试点布置平面示意图,

[0013] 图 2 是本实用新型接地网平面示意图,

[0014] 图 3 是水平接地极施工沟槽剖面图,

[0015] 图 4 是弧型卡子结构示意图,

[0016] 图 5 是垂直接地极与薄壁铁皮护筒结构关系及预浇筑降阻剂的示意图,

[0017] 图 6 是水平接地极与垂直接地极通过弧型卡子连接的示意图。

[0018] 图中:1—水平接地极,2—垂直接地极,3—接地网引出极,4—弧形卡子,5—薄壁铁皮护筒,6—模板,7—孔洞,8—降阻剂,9—土壤电阻率测试点,10—支撑杆,11—水平接地极平面网,12—沟槽,A—网格边长,B—水平接地极平面网网格边长,C—弧形卡子与水平接地极搭接长度,e—弧形卡子上沿与垂直接地极上端的距离。

具体实施方式

[0019] 实施例,如图 2 与图 6 所示:一种大型设备小阻值接地网,包括水平接地极 1、垂直接地极 2;水平接地极 1 设置于地面下、按照纵横布设构成水平接地极平面网 11,数个垂直接地极 2 垂直于水平接地极平面网 11、设置在纵横布设的水平接地极 1 的数个交汇点、并通过弧形卡子 4 与水平接地极 1 连接,水平接地极平面网 11 大致中心位置设置接地网引出极 3。弧形卡子上沿与垂直接地极上端的距离 e 为 20 ~ 30 毫米。

[0020] 参见图 5:垂直接地极 2 的下部置于薄壁铁皮护筒 5,薄壁铁皮护筒 5 筒内浇筑有降阻剂 8,薄壁铁皮护筒 5 筒壁设有孔洞 7;垂直接地极 2 用 Φ 150mm 镀锌钢管制作,镀锌钢管内浇筑有降阻剂 8。薄壁铁皮护筒高度高于地下水的常水位。

[0021] 参见图 3:水平接地极 1 用 60 $\times$ 8mm 镀锌扁铁制作,水平接地极 1 设置于沟槽 12,沟槽 12 底面设有支撑杆 10,水平接地极 1 固定在支撑杆 10 上并位于沟槽 12 横截面的居中位置,沟槽 12 内浇筑有降阻剂。

[0022] 水平接地极 1 设置于地面以下 5m,垂直接地极 2 设置于地面以下 10 ~ 15m。

[0023] 参见图 4:弧形卡子 4 用 60×8mm 镀锌扁铁制作,由于垂直接地极 2 在水平接地极平面网 11 的位置有异,弧形卡子 4 的弧形弧度为 90 或 180 度,弧形卡子与水平接地极搭接长度 C 大于 300mm。

[0024] 本实用新型应用于富水高水位区,其设计施工方法包括下述步骤:

[0025] a、土壤电阻率的测定:如图 1 所示,在测试前一周内无降雨、天气较干燥的情况下,将接地网区域划分为网格边长 A 为 10×10 米的格子,人工开挖深 1 米后根据四线法确定土壤电阻率测试点 9,利用 ZC-8 型接地电阻测试仪测试取电阻率后,取最大值作为设计土壤电阻率。

[0026] b、水平接地极埋深、垂直接地极埋深的确定:通过查询得知的冬季最大冻土厚度,加上土壤最优导电距离,确定水平接地极埋入深度即开挖深度;垂直接地极开挖深度为水平接地极埋深的 2~3 倍。

[0027] c、接地材料的确定:为了降低造价,水平接地极、弧形卡子选用 60×8mm 镀锌扁铁,垂直接地极选用 Φ150mm 镀锌钢管,接地网引出极采用与水平接地极相同截面的铜铁转换件,接地网引出极的引出电缆采用单芯 Φ240mm 铜芯软电缆。

[0028] d、放线、土方开挖:根据步骤 c 确定的水平接地极埋入深度,整体开挖接地网区域,按照 1:1.5 的坡度放坡,防止塌落;如图 2 与图 3 所示,在开挖好的接地网区域按水平接地极平面网网格边长 B 为 6×6m 的网格开挖水平接地极沟槽 12;并在网格上均匀分布放出八个垂直接地极 2 的位置;

[0029] e、垂直接地极施工:参见图 5,按照高于地下水的常水位确定薄壁铁皮护筒的高度,预先制作好薄壁铁皮护筒 5,在薄壁铁皮护筒 5 开设孔洞 7;利用打夯机开挖垂直接地极洞至垂直接地极埋入深度即相对水平接地极表面 15 米;薄壁铁皮护筒放置于垂直接地极洞内,将作为垂直接地极 2 的镀锌钢管置于薄壁铁皮护筒几何中心后,向薄壁铁皮护筒内与镀锌钢管内浇筑降阻剂 8;垂直接地极 2 要高于水平接地极 20cm 以上,镀锌钢管外侧浇筑降阻剂 8 到水平接地极 1 标高处,内侧灌满镀锌圆钢。

[0030] f、水平接地极施工:参见图 6 与图 3,利用弧型卡子将作为垂直接地极的镀锌钢管包住,保证连接良好,将弧型卡子两端与作为水平接地极的镀锌扁铁焊接,焊接采用搭接焊,搭接长度大于 300mm,焊接处用铁红进行防腐;同时在步骤 d 所开挖的水平接地极沟槽 12 内,用模板 6 支护形成宽 × 高为 30×30cm 的沟槽 12,在沟槽底面设置支撑杆 10,把水平接地极 1 固定在支撑杆上并位于沟槽横截面的居中位置,模板外面用电阻率较小的田园土回填夯实;拆除模板,在沟槽内浇筑降阻剂。

[0031] g、接地引出线施工:用铜铁转换件作为接地网引出极 3,将接地网利用铜铁转换件引出,将预先焊接好的铜铁转换件的铁端子焊接于作为水平接接地极的镀锌扁铁上,刷铁红一遍;然后将铜端子与软电缆焊接相连,露在降阻剂以外的铜铁部分用三油两毡的做防腐处理。

[0032] h、土壤回填:在水平接地极 1 表面上 80cm 范围内按照 20cm 每层的厚度人工进行回填并夯实,密实度保证在 0.93 以上;80cm 以上土壤按照 30±5cm 的厚度机械回填,保证密实度为 0.93 以上;回填完毕后再次测定接地网接地电阻确认是否达到建设要求。

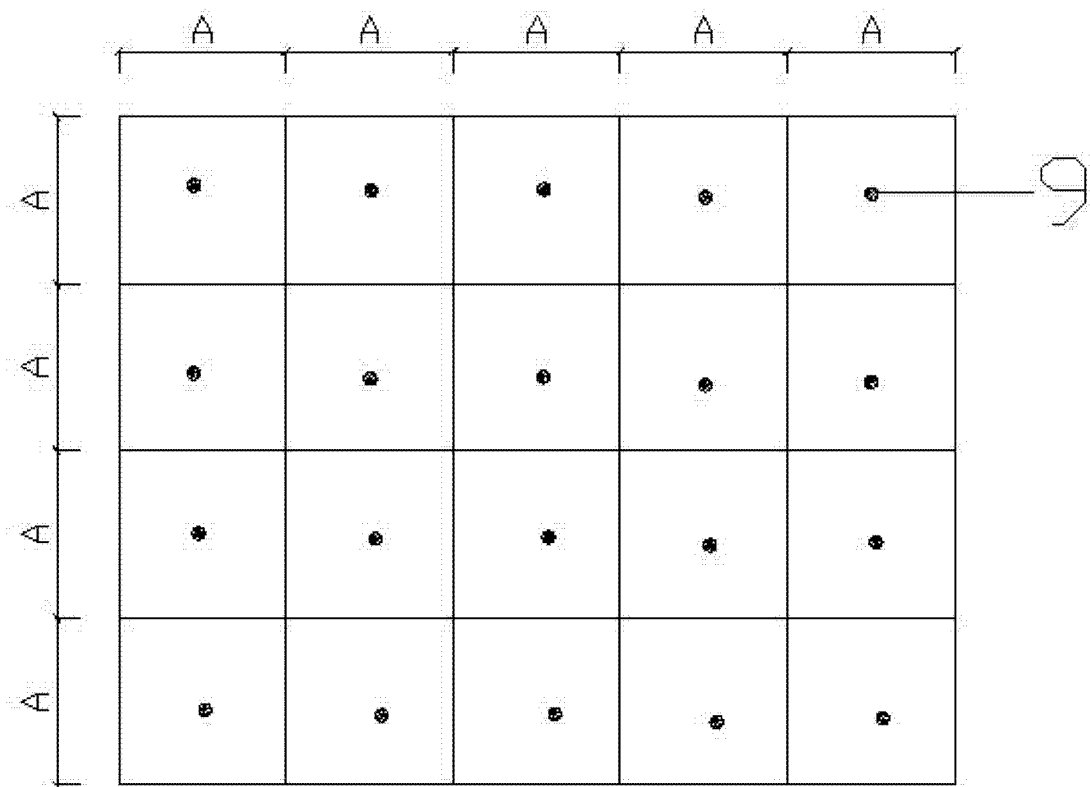


图 1

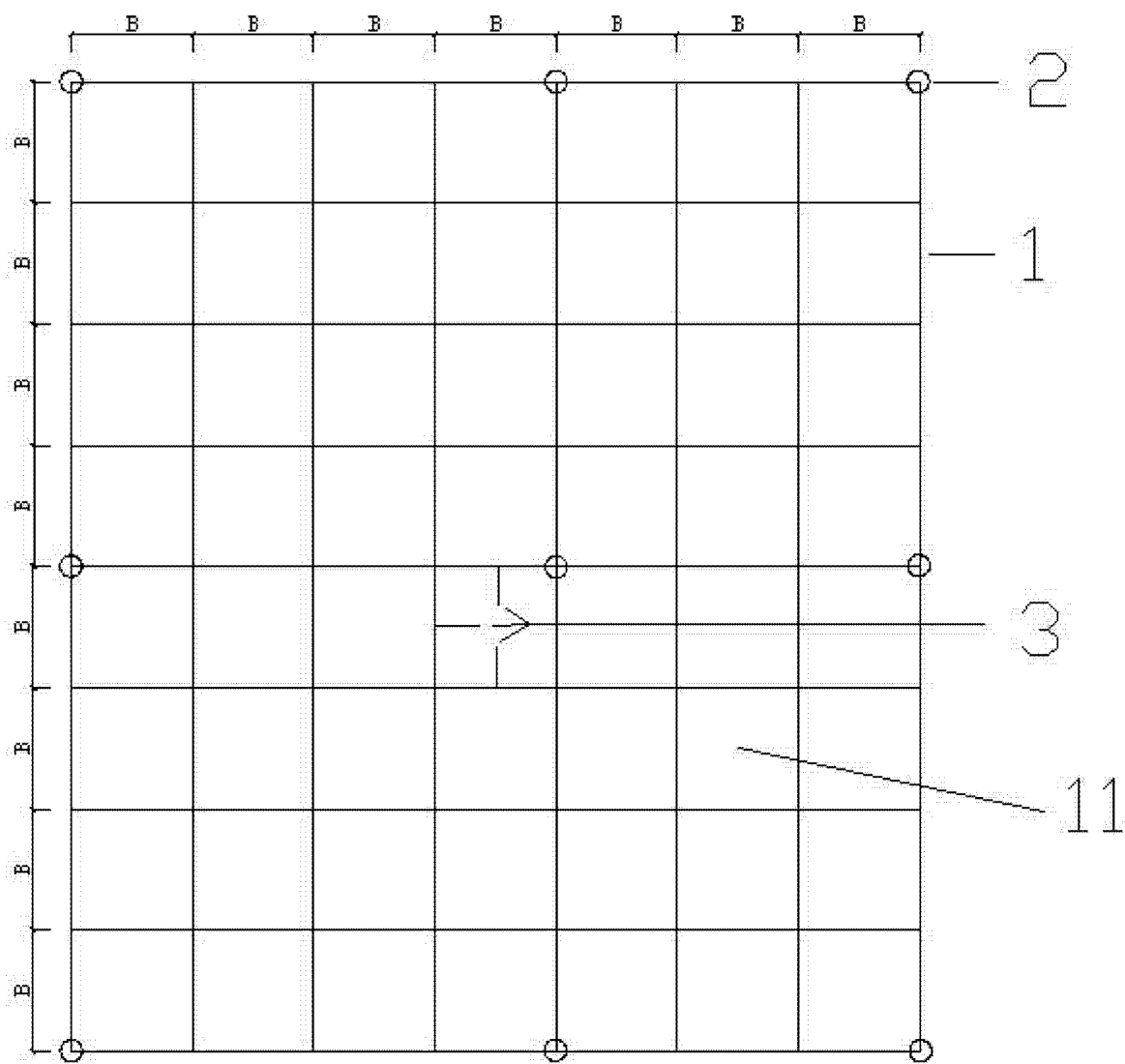


图 2

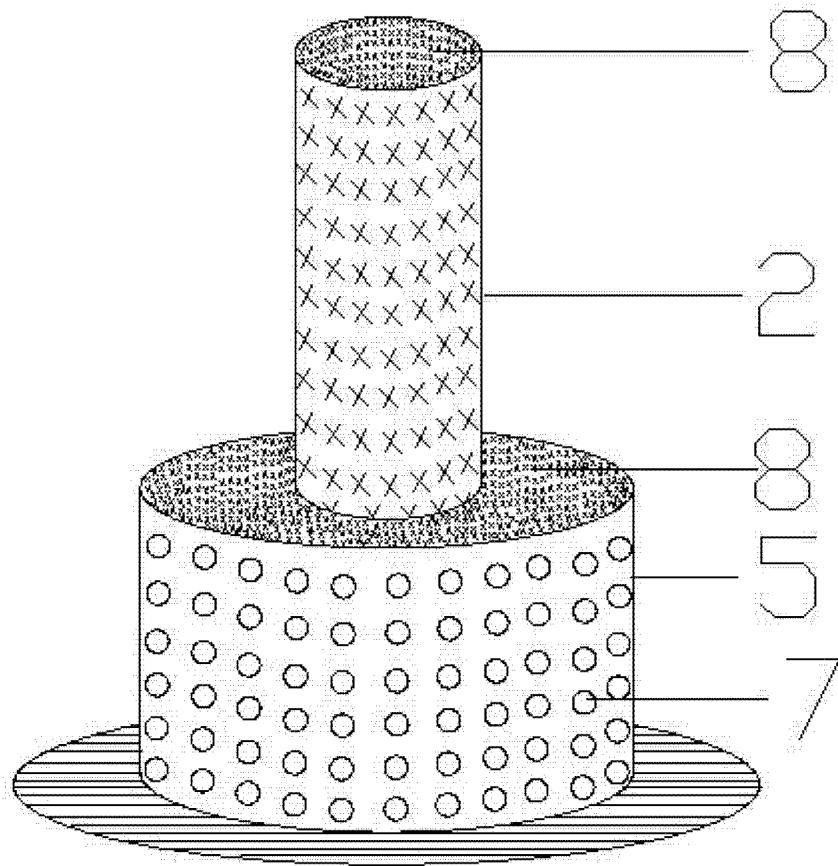


图 5

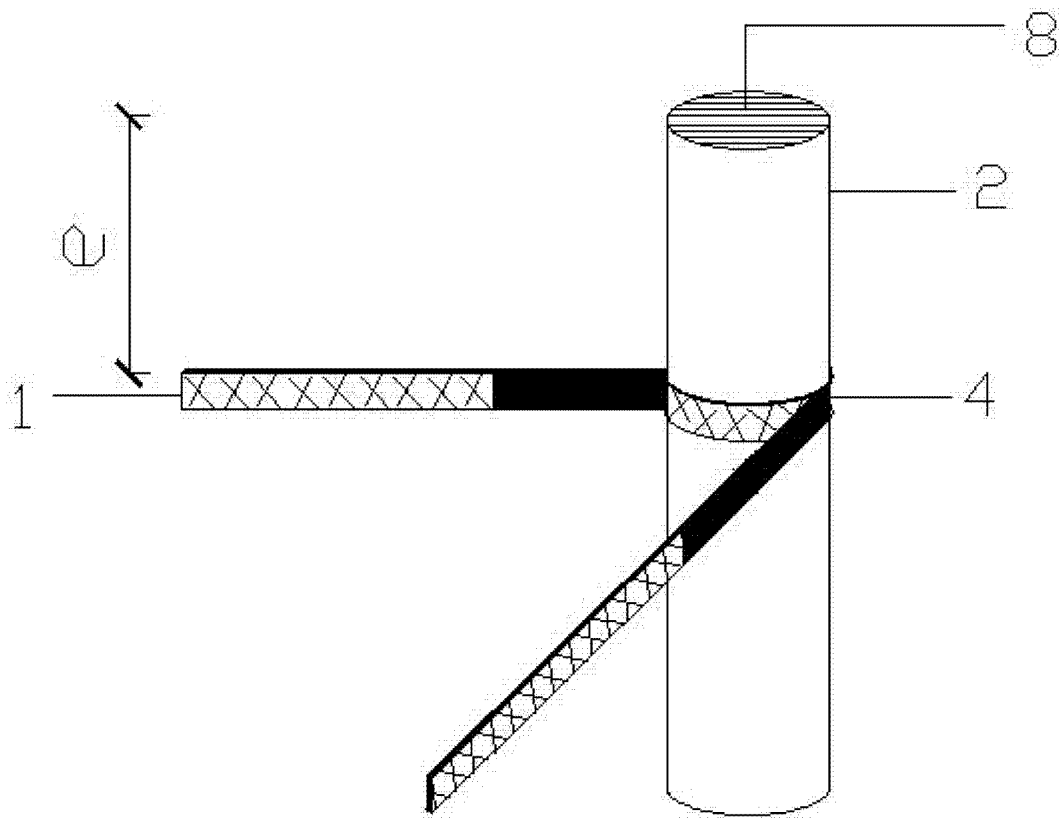


图 6