(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 104949639 B
(45)授权公告日 2017.10.10

(21)申请号 201510163060.X

(22)申请日 2015.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104949639 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(73)专利权人 浙江科技学院
地址 310023 浙江省杭州市西湖区留和路318号

(72)发明人 邹宝平 罗战友 杨建辉

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所(特殊普通合伙) 31290
代理人 叶凤

(51)Int.Cl.
G01B 21/02(2006.01)
E02D 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 203684223 U,2014.07.02,
CN 103015389 A,2013.04.03,
SU 771246 A1,1980.10.15,
AU 2010200459 B2,2012.12.06,
CN 102953364 A,2013.03.06,
CN 102953365 A,2013.03.06,
JP H06212631 A,1994.08.02,

审查员 李萍

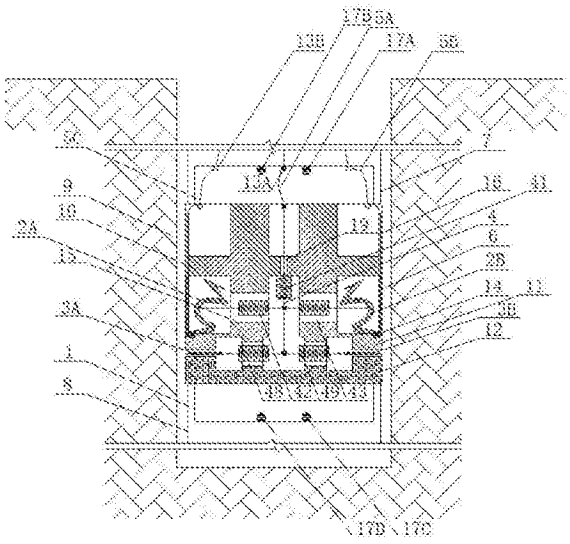
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头

(57)摘要

本发明公开一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头，包括保护壳、六个倒M型钩式锚抓、六个针钉式锚抓、固定支架、异形组合弹簧、主锢钢丝等；所述倒M型钩式锚抓的前端设为倒勾尖角形状，外沿设为弧形与直线型吻合连接的切削刃形状，针钉式锚抓形状为圆形形状，其前端设为针尖形状；异形组合弹簧包括垂直异形弹簧、第一水平异形弹簧和第二水平异形弹簧，第一水平异形弹簧、第二水平异形弹簧连接于垂直异形弹簧；固定支架设置于锚头保护壳1内腔，包括第一稳固架、第二稳固架和第三稳固架，固定支架为异形组合弹簧的稳固平台。本发明具有锚固效果好、土层适应性强、成本低、通用性好、量测结果稳定可靠等优点。



CN 104949639 B

1.一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头，其特征在于，该锚头包括

孔内测点锚头保护壳(1)，

倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)，

针钉式锚抓(3A、3B、3C、3D、3E、3F)，

异形组合弹簧(4)，

用于支撑异形组合弹簧(4)的固定支架，

主锢钢丝(5A)，

副锢钢丝(5B、5C、5D、5E、5F、5G)，

防护闸门(6)；

孔内测点锚头保护壳(1)底部设计为倒凸面接触式；

主锢钢丝(5A)通过异形组合弹簧(4)分别与倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)和针钉式锚抓(3A、3B、3C、3D、3E、3F)连接，构成倒M型钩式-针钉式相联合的多点位移计锚头；所述倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)的前端设为倒勾尖角形状，外沿设为弧形与直线型吻合连接的切削刃形状，针钉式锚抓(3A、3B、3C、3D、3E、3F)的形状为圆形形状，其前端设为针尖形状；

异形组合弹簧(4)包括垂直异形弹簧(41)、第一水平异形弹簧(42、43、44、45、46、47)和第二水平异形弹簧(48、49、50、51、52、53)，所述第一水平异形弹簧(42、43、44、45、46、47)处于同一平面内，所述第二水平异形弹簧(48、49、50、51、52、53)处于另一平面内，两个平面的中心位置连接于垂直异形弹簧(41)；

垂直异形弹簧(41)的上部与主锢钢丝(5A)连接，第一水平异形弹簧(42、43、44、45、46、47)分别与倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)连接，第二水平异形弹簧(48、49、50、51、52、53)分别与针钉式锚抓(3A、3B、3C、3D、3E、3F)连接，第一水平异形弹簧和第二水平异形弹簧的数量分别与倒M型钩式锚抓和针钉式锚抓的数量一致；

固定支架设置于锚头保护壳(1)内腔，它包括第一稳固架(10)、第二稳固架(11)和第三稳固架(12)，固定支架为异形组合弹簧(4)的工作提供了稳固平台，

第一稳固架(10)设计成在横向呈H型结构式空间，确保异形组合弹簧(4)的垂直异形弹簧(41)在外力作用下向上拉伸或左右伸缩的方向不变位；

第一稳固架(10)和第二稳固架(11)之间设弹簧伸缩传导孔(15)；

第二稳固架(11)和第三稳固架(12)之间设弹簧伸缩传导孔(15)；

固定支架确保异形组合弹簧(4)受力时其内设的第一水平异形弹簧(42、43、44、45、46、47)和第二水平异形弹簧(48、49、50、51、52、53)能共同支撑并分别同步带动倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)与针钉式锚抓(3A、3B、3C、3D、3E、3F)的正常入土锚固；

主锢钢丝(5A)设置于孔内测点锚头保护壳(1)的顶端，主锢钢丝(5A)一端经过锢钢丝传导孔(18)并通过动滑轮(13A)与外力转换装置连接，其另一端经过第一稳固架(10)上的弹簧伸缩传导孔(15)后与异形组合弹簧(4)内设的垂直异形弹簧(41)的上部连接；

倒M型钩式锚抓(2A、2B、2C、2D、2E、2F)与第二稳固架(11)通过铰接座(14)铰接连接；

锚头保护壳(1)壁内上下分别设置有防护闸门传导孔(16)和防护闸门(6)，防护闸门(6)外形和防护闸门传导孔(16)内槽结构相适配，防护闸门(6)顶部连接有副锢钢丝，所述

副锢钢丝(5B、5C、5D、5E、5F、5G)通过动滑轮向上拉动防护闸门(6)使其升入防护闸门传导孔(16)内。

倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多点位移计锚头，更具体涉及一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头。

背景技术

[0002] 在软土复合地层进行工程建设，将不可避免地导致土体产生较大的变形，特别是在人口密集的高层建筑群地区，如果产生较大的土体变形，会危及周边的建筑群、地下管道以及已运行的地铁、高铁等生命线工程。因此，为确保这些重要建筑物、构筑物等生命线工程的安全，工程技术人员在工程建设过程中必须实时掌握土体的变形情况。现有的用于单一软土地层的常用土体位移计锚头主要有水膨胀压缩木锚固、伞形土锚固、爪钩式点接触锚固以及注浆或锚固剂锚固，这些锚固方式在面对软土具有的高含水量、高压缩性以及高触变性等土性时，往往因不同的施工条件而使其在应用中受到很大的限制，使锚固安装困难、土体锚固强度不足，造成锚固土体周边土体结构的破坏，使土体塌陷，获得不准确的量测数据，影响监测土体变形的效果，使获得土体变形信息不能较好地用于指导后续工程建设的合理性。

[0003] 相比传统的用于单一软土地层的土体位移计锚头，有关软土复合地层的多点位移计锚头能获得很好的锚固效果，具有抗滑能力强、施工方便、成本低、性能可靠、通用性好、量测结果稳定可靠等优点。

[0004] 中国专利CN 102953365 B《用于软土地层的多层叶片式多点位移计锚头》和中国专利CN 102953364 B《用于软土地层的多层刀片式多点位移计锚头》，这两个多层多点位移计锚头都包括安置于待测土体的钻孔内的若干测点锚固头单元，各测点锚固头单元依次垂直放置且相互之间首末皆通过套管连接，每个测点锚固头单元固定钻孔纵向的一个测点，且每个测点锚固头单元均包括主锚固头和锚头保护罩，主锚固头和锚头保护罩之间是螺纹连接。该两个专利适用于单一的软土地层，如果面对饱和含水软土、粉细砂层、砂卵石地层等组合的非单纯的软土复合地层时，上述多点位移计锚头切入土体的效果将会在一定程度上受到限制。

[0005] 中国专利CN 103015389 B《用于富水软弱地层的多层伸缩式多点位移计锚头》，纵向相继共有若干个孔内测点锚固头单元。钻孔内测点锚固头单元设计为面接触式，每个测点锚固头单元均包括主锚固头和锚头保护罩，所述主锚固头和锚头保护罩之间通过定位孔连接。主锚固头包括锢钢丝及定滑轮装置、外力转化装置和锚爪执行机构，锢钢丝及定滑轮装置接受外力并通过外力转化装置的转化和驱动，使得锚爪执行机构实现收缩动作，所述外力转化装置包括一个拉伸弹簧装置和若干异形弹簧，所述锚爪执行机构为若干三角形刀片式锚抓，所述异形弹簧数量和锚抓数量一致，该三角形刀片式锚抓能较好地切入富水软弱地层，但面对粉细砂层、砂卵石地层等非单一的软土组合地层时，三角形刀片式锚抓入土的深度会受到一定程度的限制。

发明内容

[0006] 为了克服上述现有技术的不足，本发明的目的是提供一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头，该方法具有锚固效果好、土层适应性强、成本低、通用性好、量测结果稳定可靠等优点。

[0007] 本发明需要保护的技术方案表征如下：

[0008] 一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头，包括

[0009] 孔内测点锚头保护壳1，

[0010] 倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F，

[0011] 针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F，

[0012] 异形组合弹簧4，

[0013] 用于支撑异形组合弹簧4的固定支架，

[0014] 主锢钢丝5A，

[0015] 副锢钢丝5B、5C、5D、5E、5F、5G，

[0016] 防护闸门6；

[0017] 孔内测点锚头保护壳1底部设计为倒凸面接触式；

[0018] 它们的连接及位置关系为：

[0019] 主锢钢丝5A通过异形组合弹簧4分别与倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F连接，构成倒M型钩式-针钉式相联合的多点位移计锚头；所述倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F的前端设为倒勾尖角形状，外沿设为弧形与直线型吻合连接的切削刃形状，针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的形状为圆形形状，其前端设为针尖形状；

[0020] 异形组合弹簧4包括垂直异形弹簧41、第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47和第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53，所述第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47处于同一平面内，所述第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53处于另一平面内，两个平面的中心位置连接于垂直异形弹簧41；

[0021] 垂直异形弹簧41的上部与主锢钢丝5A连接，第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47分别与倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F连接，第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53分别与针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F连接，第一水平异形弹簧和第二水平异形弹簧的数量分别与倒M型钩式锚抓和针钉式锚抓的数量一致；

[0022] 固定支架设置于锚头保护壳1内腔，它包括第一稳固架10、第二稳固架11和第三稳固架12，固定支架为异形组合弹簧4的工作提供了稳固平台，

[0023] 第一稳固架10设计成在横向呈H型结构式空间，确保异形组合弹簧4的垂直异形弹簧41在外力作用下向上拉伸或左右伸缩的方向不变位；

[0024] 第一稳固架10和第二稳固架11之间设弹簧伸缩传导孔15；

[0025] 第二稳固架11和第三稳固架12之间设弹簧伸缩传导孔15；

[0026] 固定支架确保异形组合弹簧4受力时其内设的第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47和第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53能共同支撑并分别同步带动倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F与针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的正常入土锚固；

[0027] 主锢钢丝5A设置于孔内测点锚头保护壳1的顶端，主锢钢丝5A一端经过锢钢丝传导孔18并通过动滑轮13A与外力转换装置连接，其另一端经过第一稳固架10上的弹簧伸缩传导孔15后与异形组合弹簧4内设的垂直异形弹簧41的上部连接；

[0028] 倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F与第二稳固架11通过铰接座14铰接连接。

[0029] 锚头保护壳1壁内上下分别设置有防护闸门传导孔16和防护闸门6，防护闸门6外形和防护闸门传导孔16内槽结构相适配，防护闸门6顶部连接有副锢钢丝，所述副锢钢丝5B、5C、5D、5E、5F、5G通过动滑轮向上拉动防护闸门6使其升入防护闸门传导孔16内。

[0030] 当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F处于非工作状态下时，主锢钢丝5A一端与外力转换装置拉紧连接(外力转换装置承受一定的拉力)，即承受拉力，异形组合弹簧4处于收缩状态；当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F处于工作状态下时，撤销外力，使异形组合弹簧4处于张开状态，此时，可利用异形组合弹簧4在瞬间把收缩状态储存的内力进行释放，促推倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F相对运动，使倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F在预设的钻孔9内快速同步展开并分别切入软土复合地层的“上软”地层和“下硬”地层，使倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F互为补充，不但避免了“上软”地层的坍孔，而且也避免了“下硬”地层锚抓与孔壁不能紧密接触的问题。

[0031] 本发明与现有技术相比，具有以下优点和有益效果：

[0032] 1、本发明多点位移计锚头公开另一种新型设计的异形组合弹簧，由该异形组合弹簧同步分层分别带动6个倒M型钩式锚抓和6个针钉式锚抓，利用其瞬间释放的弹性能而使倒M型钩式锚抓和针钉式锚抓分别切入土体和钻入土体而完成锚固，方法简单、安装方便、成本低、性能可靠，稳固性好。

[0033] 2、本发明多点位移计锚头，公开了一种特殊结构设计的倒M型钩式锚抓，其前端为倒勾尖角形状，外沿设为弧形与直线型吻合连接的切削刃形状，有利于倒M型钩式锚抓快速切入软土复合地层中的“上软”地层；针钉式锚抓的形状为圆形形状，其前端为针尖形状，有利于针钉式锚抓快速钻入软土复合地层中的“下硬”地层，避免破坏土体的结构，同时保证多点位移计锚头能迅速进入待测的土体任意位置，使其不受现场软硬不同的复杂地质条件限制。

[0034] 3、本发明具有锚固性好、量程大、效率高、安装方便、量测精度可靠、通用性强等优点。

附图说明

[0035] 图1为本发明一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头非工作状态下的剖视结构示意图。

[0036] 图2为图1所示的多点位移计锚头转动60°的剖视结构示意图。

[0037] 图3为图1所示的多点位移计锚头转动120°的剖视结构示意图。

[0038] 图4为本发明一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头工作状态下的剖视结构示意图。

[0039] 图5为本发明孔内测点锚头保护壳俯视结构示意图。

[0040] 图6为本发明异形组合弹簧俯视示意图。

[0041] 图7为本发明倒M型钩式锚抓俯视示意图。

[0042] 图8为本发明针钉式锚抓俯视示意图。

[0043] 图9为倒M型钩式锚抓外观示意图。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。附图中的数字标记为：

[0045] 1为孔内测点锚头保护壳，6为防护闸门，7为上连接套管，8为下连接套管，9为钻孔；

[0046] 2A、2B、2C、2D、2E、2F为倒M型钩式锚抓；

[0047] 3A、3B、3C、3D、3E、3F为针钉式锚抓；

[0048] 4为异形组合弹簧，41为垂直异形弹簧，42、43、44、45、46、47为第一水平异形弹簧，48、49、50、51、52、53为第二水平异形弹簧；

[0049] 5A为主锢钢丝，5B、5C、5D、5E、5F、5G为副锢钢丝；

[0050] 10为第一稳固架，11为第二稳固架，12为第三稳固架，

[0051] 13A、13B为动滑轮；

[0052] 14为铰接座；

[0053] 15为弹簧伸缩传导孔，16为防护闸门传导孔，18为锢钢丝传导孔，19为第一稳固架传导孔；

[0054] 17A为第一锚头紧固销栓，17B为第二锚头紧固销栓，17C为第三锚头紧固销栓，17D为第四锚头紧固销栓。

[0055] 实施例

[0056] 一种倒M型钩式-针钉式相联合的用于软土复合地层的多点位移计锚头，包括孔内测点锚头保护壳1，倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F，针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F，异形组合弹簧4，主锢钢丝5A，副锢钢丝5B、5C、5D、5E、5F、5G，防护闸门6、上连接套管7、下连接套管8、钻孔9。

[0057] 孔内测点锚头保护壳1底部设计为倒凸面接触式(这样设计的目的：保护壳与连接套管安装时易于对中，保护壳受力均匀，连接稳固、可靠，能有效防止保护壳被挤出连接套管，同时，增加保护壳与套管的接触面积，易于压紧。)在钻孔9内，孔内测点锚头保护壳1上端通过第一锚头紧固销栓17A、第二锚头紧固销栓17B与上连接套管7连接，其下端通过第三锚头紧固销栓17C、第四锚头紧固销栓17D与下连接套管8连接；主锢钢丝5A通过异形组合弹簧4分别与倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F连接，构成倒M型钩式-针钉式相联合的多点位移计锚头。

[0058] 上连接套管7和下连接套管8设为中空构件。

[0059] 异形组合弹簧4内设垂直异形弹簧41、第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47和第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53，垂直异形弹簧41的上部与锢钢丝5A固接连接，主锢钢丝5A通过动滑轮13A与外力转换装置连接，第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47分别与倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F固接连接，第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53分别与针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F固接连接，第一水平异形弹簧和第二水平异形弹簧的数量

分别与倒M型钩式锚抓和针钉式锚抓的数量一致，其中：

[0060] 主锢钢丝5A和动滑轮13A设置于孔内测点锚头保护壳1的顶端，主锢钢丝5A一端通过锢钢丝传导孔18与外力转换装置连接，其另一端利用动滑轮13A通过第一稳固架10上的第一稳固架传导孔19，然后伸入第一稳固架10内的弹簧伸缩传导孔15，然后与异形组合弹簧4内设的垂直异形弹簧41的上部固接连接。

[0061] 第一稳固架10、第二稳固架11和第三稳固架12固定在保护壳1内腔，第一稳固架10的厚度大于第三稳固架12，第三稳固架12的厚度大于第二稳固架11，确保本系统在工作状态和非工作状态时不会发生变形。

[0062] 第一稳固架10、第二稳固架11和第三稳固架12共同组成异形组合弹簧4的稳固平台，以确保异形组合弹簧4受力时，其内设的第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47和第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53能共同支撑，并分别同步带动倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F与针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F入土锚固的深度。

[0063] 第一稳固架10在横向呈H型结构式的自由伸缩空间，确保异形组合弹簧4内设的垂直异形弹簧41在外力作用下向上拉伸或向下收缩时不变位；

[0064] 第一稳固架10和第二稳固架11之间设弹簧伸缩传导孔15，确保连接倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F的异形组合弹簧4内设的第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47，在外力作用下，其沿水平面拉伸或收缩时的弹性活动空间；

[0065] 第二稳固架11和第三稳固架12之间设弹簧伸缩传导孔15，确保连接针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的异形组合弹簧4内设的第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53，在外力作用下，其沿水平面拉伸或收缩时的弹性活动空间。

[0066] 在非工作状态下，主锢钢丝5A一端与外力转换装置拉紧连接(外力转换装置承受一定的拉力)，另一端直接连接异形组合弹簧4内设的垂直异形弹簧41，通过垂直异形弹簧41带动异形组合弹簧4内的各弹簧，此时，整个异形组合弹簧4承受拉力，使倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F全部处于收缩状态。

[0067] 在工作状态下，外力转换装置即不承受拉力，此时，主锢钢丝5A另一端与异形组合弹簧4内设各异形弹簧都同步瞬间处于松开状态，利用弹簧释放的弹力带动各锚抓切入土体。

[0068] 异形组合弹簧4内设的垂直异形弹簧41、第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47和第二水平异形弹簧48、49、50、51、52、53，它们之间的连接方式是焊接，采用的类型为不锈钢弹簧，确保异形组合弹簧受载时产生较大的弹性变形，卸载后确保异形组合弹簧的变形消失并回复原状。

[0069] 倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F与第二稳固架11通过铰接座14铰接连接，当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F处于非工作状态时(如图1所示)，异形组合弹簧4内设的第一水平异形弹簧42、43、44、45、46、47处于收缩绷紧状态，倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F没有伸出孔内测点锚头保护壳1而张开，此时，防护闸门6下降滑出防护闸门传导孔16，防护闸门6与孔内测点锚头保护壳1组合为一个封闭的整体，其作用是避免泥浆、粉细砂、砾石等软土复合地层残余材料进入孔内测点锚头保护壳1的内部；当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F处于工作状态时(如图4所示)，同步地利用副锢钢丝5B、5C、5D、5E、5F、5G通过动滑轮13B向上拉动防护闸门6使其升入防护闸门传导孔16内，此时，倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、

2D、2E、2F在外力作用下(水平弹簧释放出来的势能瞬时提供的水平向外推力)即可伸出孔内测点锚头保护壳1的外部。

[0070] 如图7、图8所示:倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的各组成锚抓互为60°夹角,

[0071] 如图9所示:倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F的前端设为倒勾尖角形状,外沿设为弧形与直线型吻合连接的切削刃形状,有利于倒M型钩式锚抓快速切入软土复合地层中的“上软”地层,同时利用前端所设的倒勾尖角形状和弧形与直线型吻合切削刃形状而使切入土体的倒M型钩式锚抓不会轻易脱落,确保倒M型钩式锚抓的入土稳固性与抗滑能力;针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的形状为圆形形状,其前端设为针尖形状,有利于针钉式锚抓快速钻入软土复合地层中的“下硬”地层,同时兼具上层倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F切入“上软”土层不够稳固时的“加强桩”作用,避免破坏土体的结构,保证多点位移计锚头能迅速进入待测的土体位置。

[0072] 倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F的各组成锚抓互为60°夹角。

[0073] 工作流程如下:

[0074] 当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F处于非工作状态下时,异形组合弹簧4处于收缩状态;

[0075] 当倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F处于工作状态下时,利用主钢钢丝5A带动动滑轮13A,使异形组合弹簧4处于张开状态,此时,可利用异形组合弹簧4在瞬间将收缩状态储存的内力快速释放,促推倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F相对运动,使倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F在预设的钻孔9的内壁快速同步展开并分别切入软土复合地层的“上软”地层和“下硬”地层,使倒M型钩式锚抓2A、2B、2C、2D、2E、2F和针钉式锚抓3A、3B、3C、3D、3E、3F在待锚固地层的上下层互为补充,不但避免了“上软”地层的坍孔,而且也避免了“下硬”地层锚抓与孔壁不能紧密接触的问题。

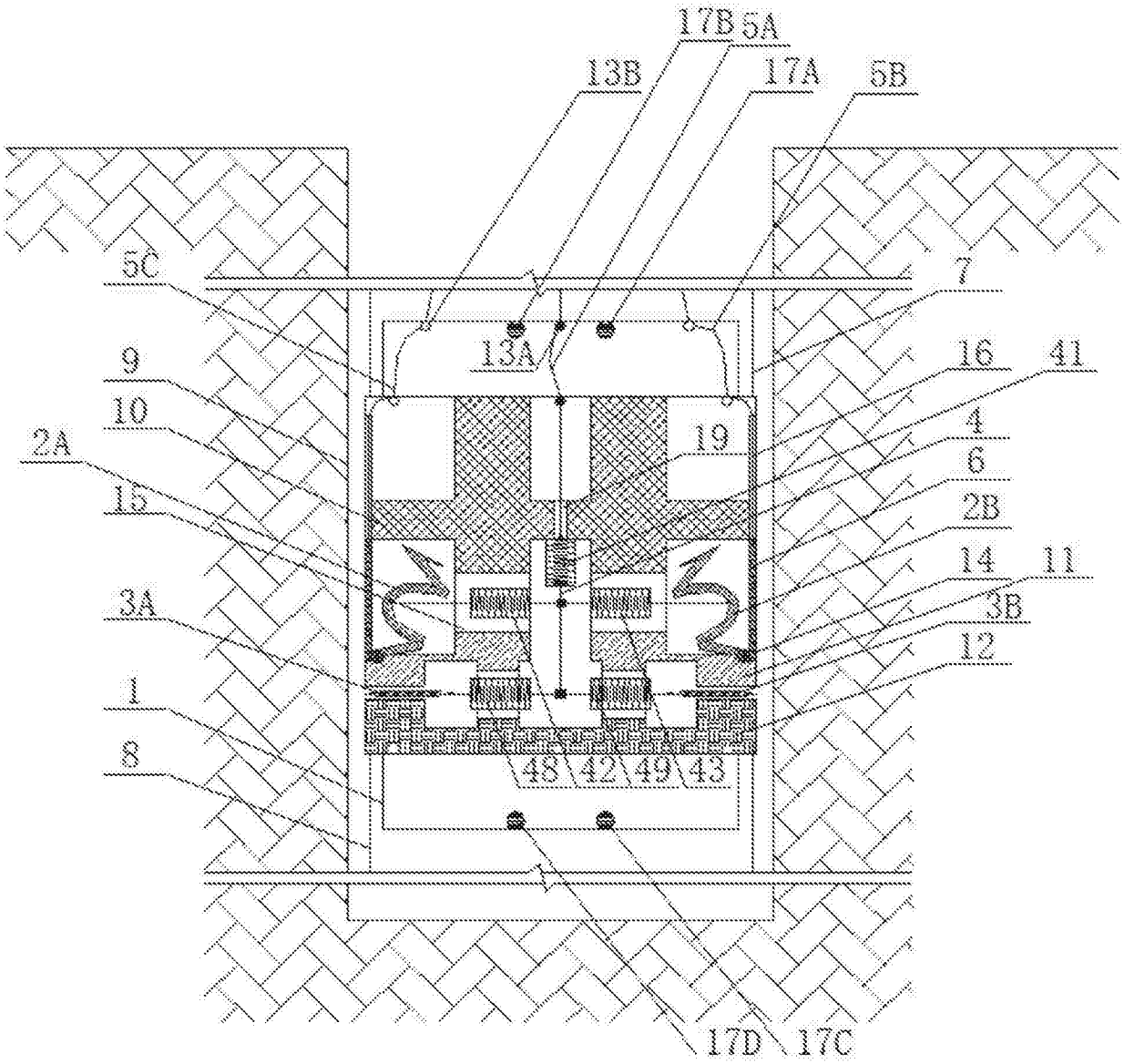

17B
5A
13B
17A
5B
5C
7
13A
9
16
41
10
19
4
2A
6
15
2B
14
11
3A
3B
12
1
8
48
42
49
43
17D
17C

图1

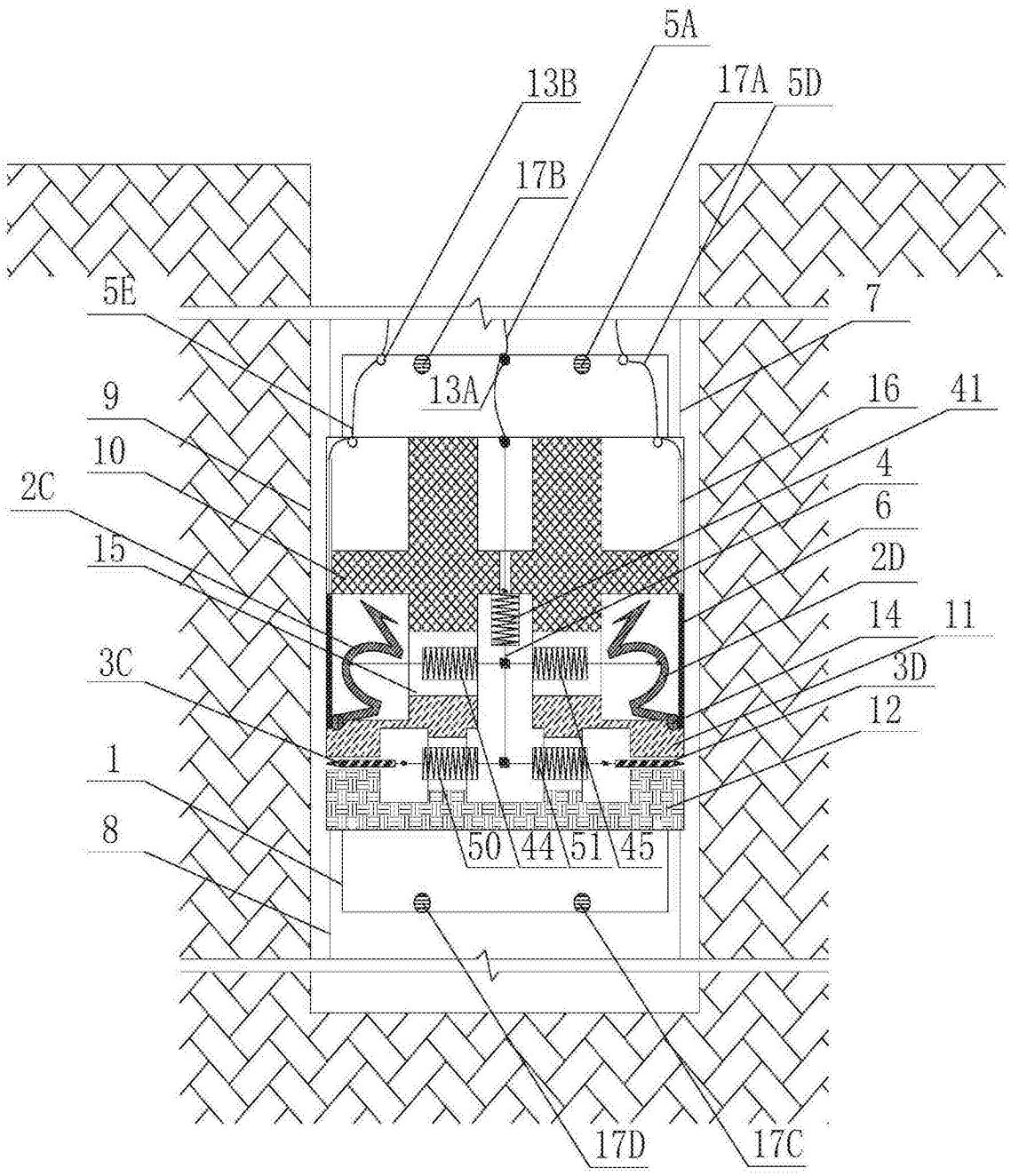

5A
13B
17A
5D
17B
5E
7
13A
9
16
41
10
4
2C
6
15
2D
14
11
3C
3D
12
1
8
50
44
51
45
17D
17C

图2

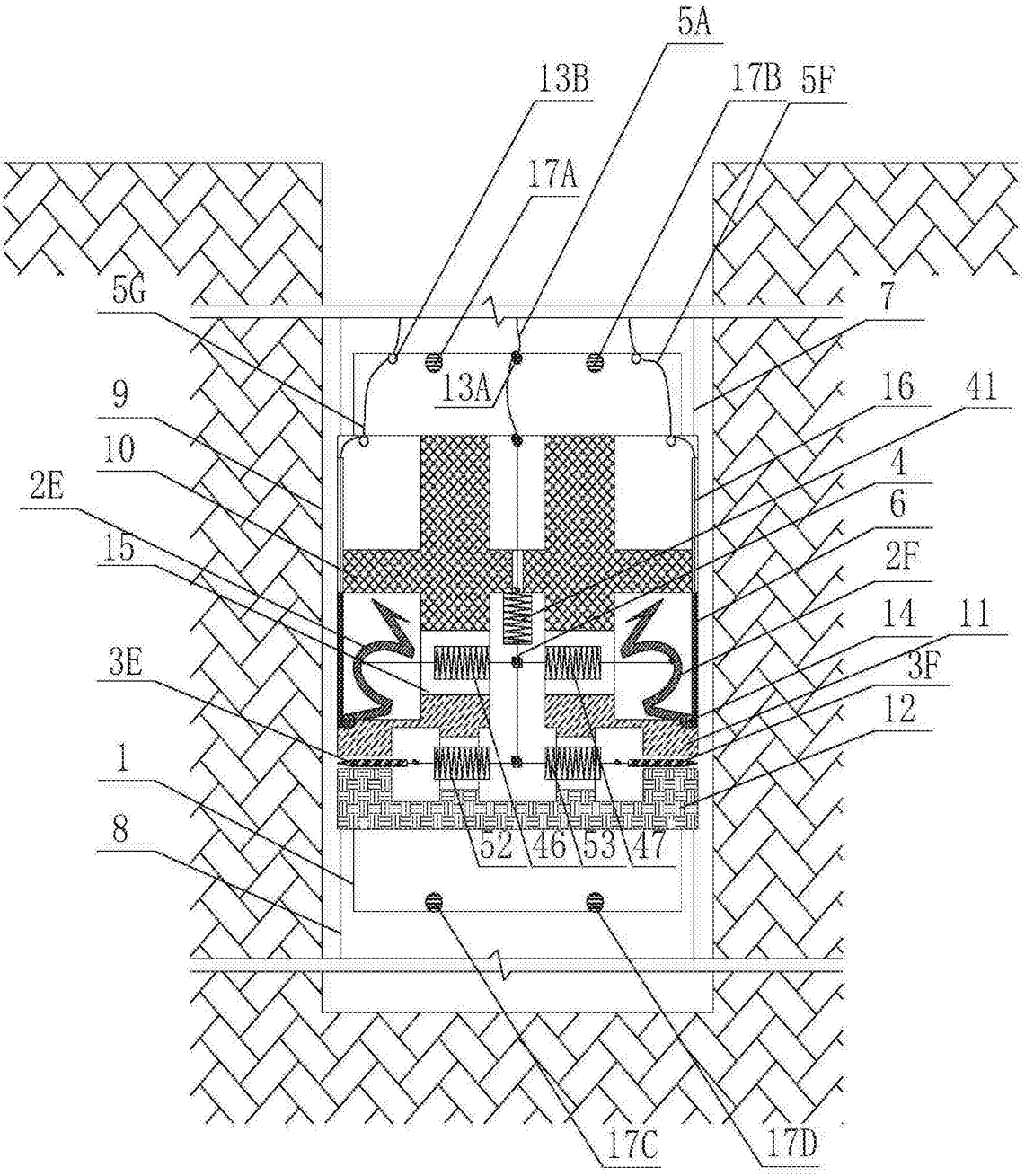

5A
13B
17B
5F
17A
5G
7
13A
16
41
9
10
4
2E
6
15
2F
14
11
3E
3F
12
1
8
52
46
53
47
17C
17D

图3

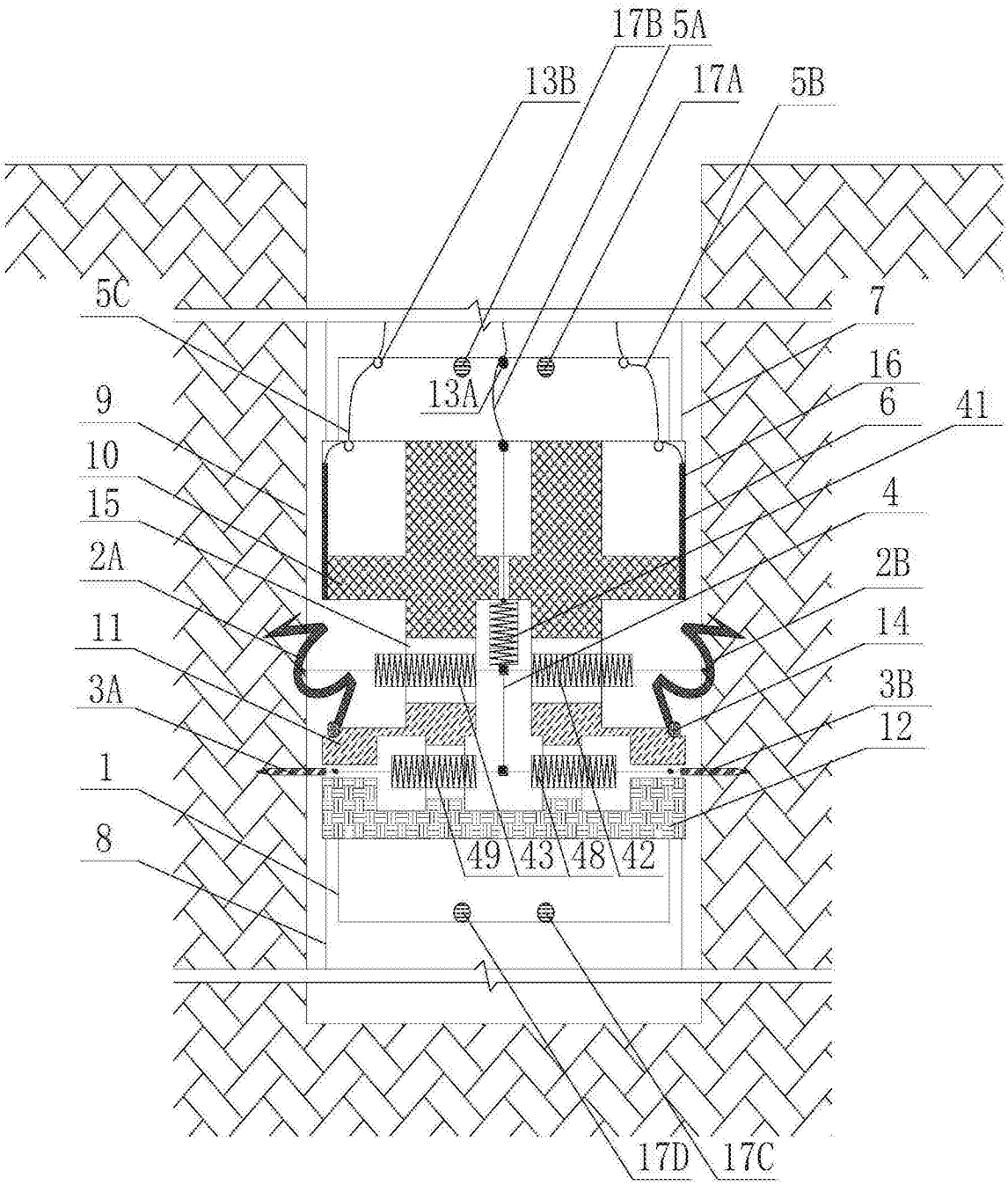

17B
5A
13B
17A
5B
5C
7
16
9
13A
6
41
10
4
15
2B
2A
14
11
3B
3A
12
1
8
49
43
48
42
17D
17C

图4

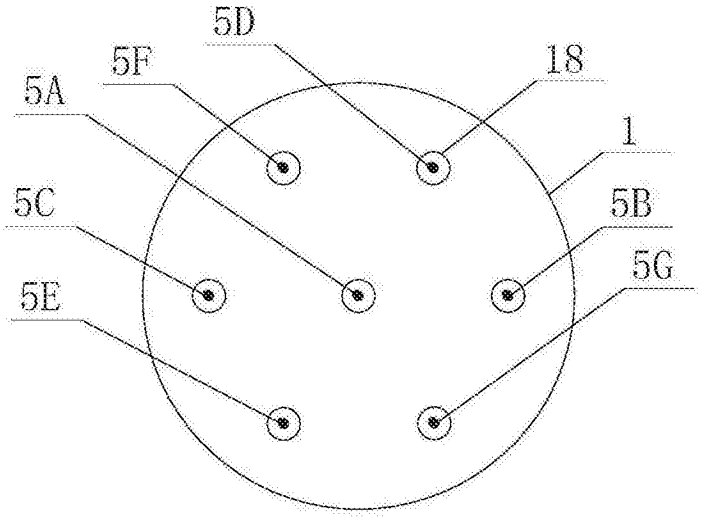


图5

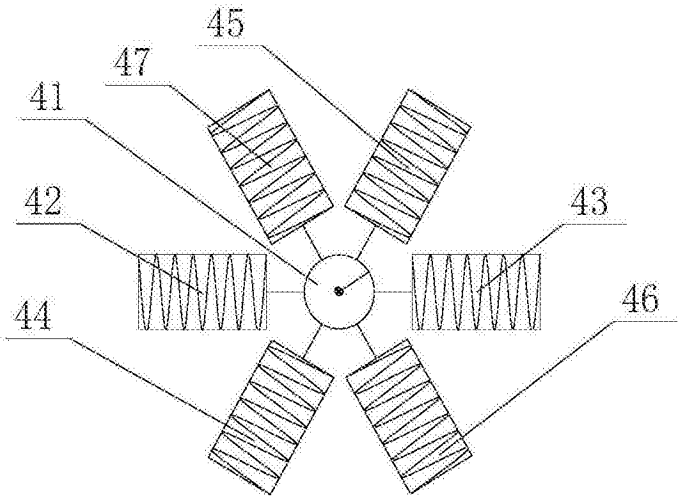


图6

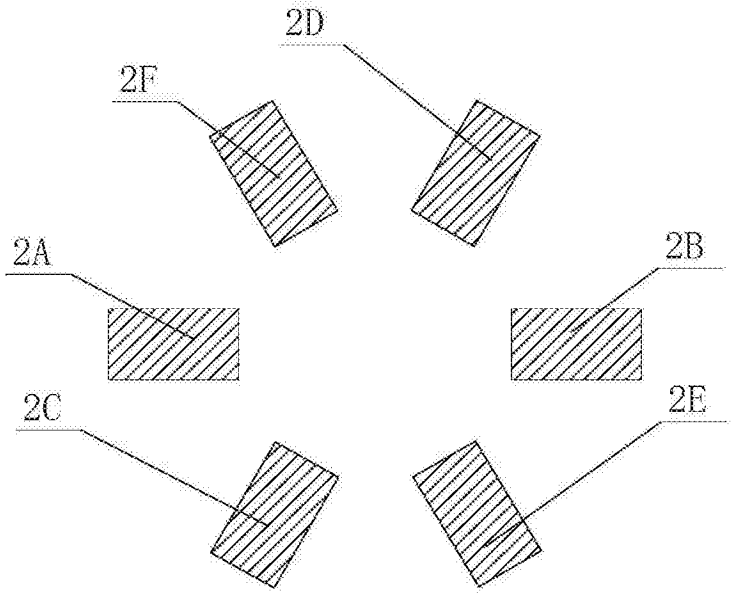


图7

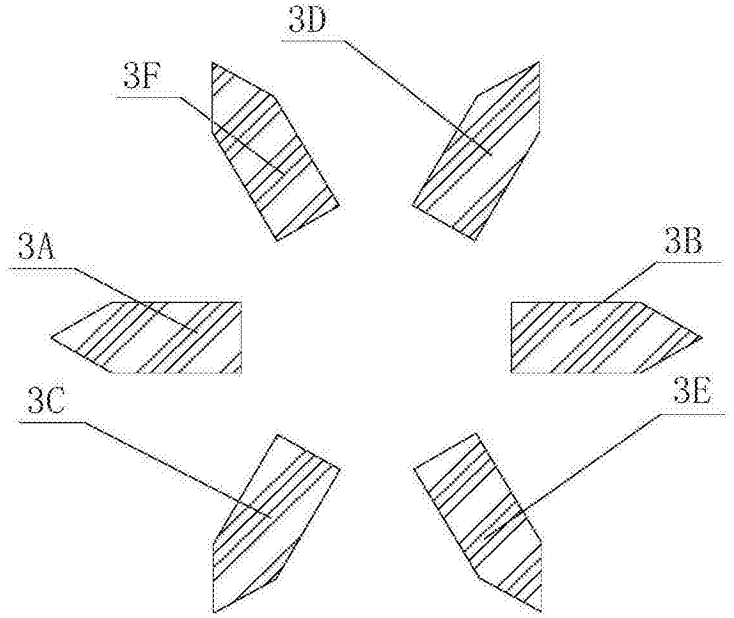


图8

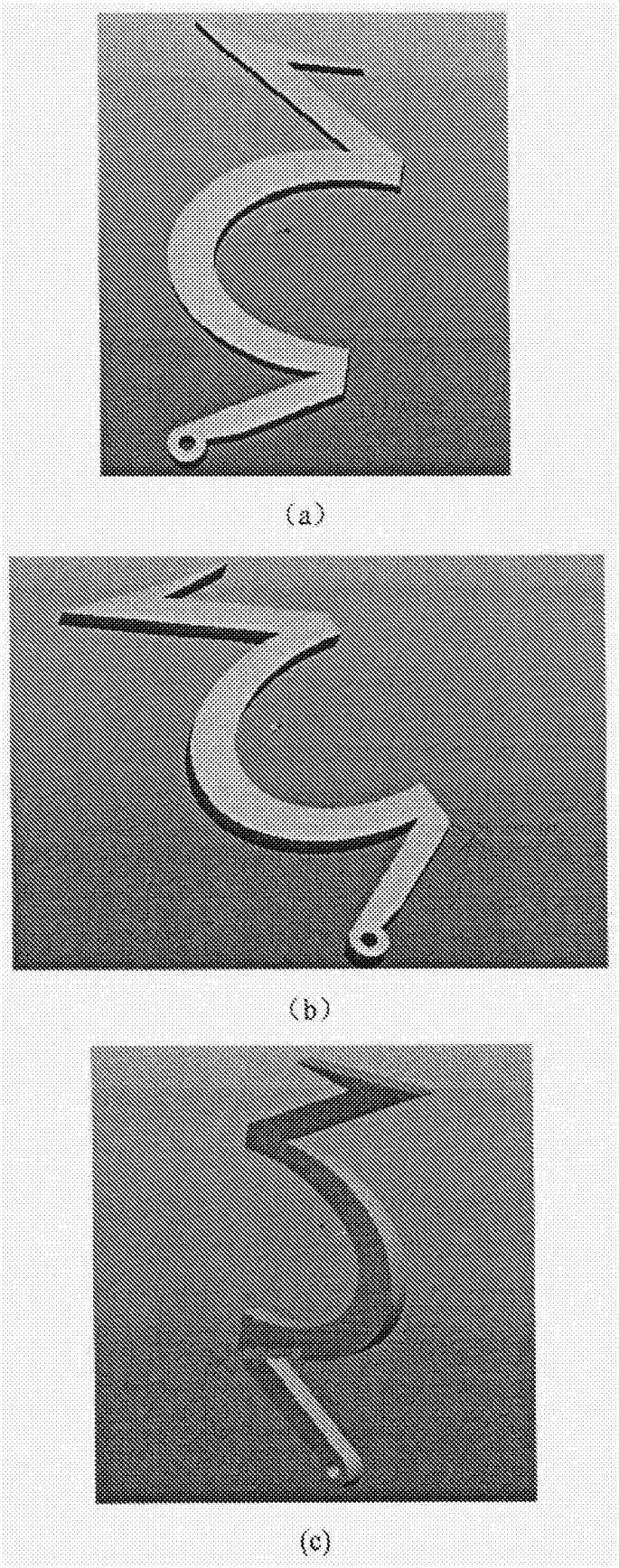


图9