



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107328328 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710737631.5

(22)申请日 2017.08.24

(71)申请人 徐州雷鸣民爆器材有限公司
地址 221011 江苏省徐州市贾汪区小洪山

(72)发明人 姚小虎

(74)专利代理机构 北京精金石专利代理事务所
(普通合伙) 11470

代理人 刘晔

(51)Int.Cl.

F42D 3/00(2006.01)

F42D 1/055(2006.01)

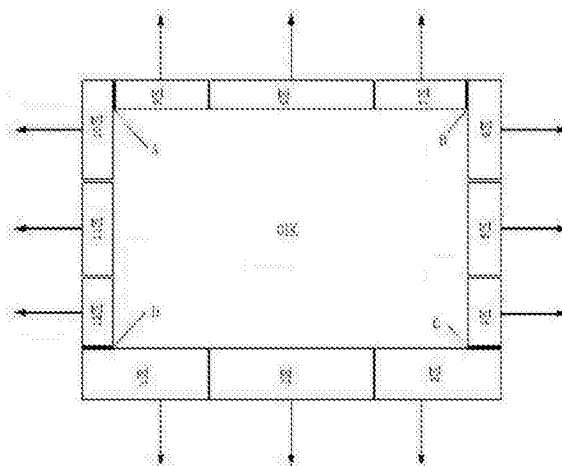
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

钢结构的爆破方法

(57)摘要

本发明公开了一种钢结构的爆破方法,涉及爆破技术领域,解决了现有技术的电雷管和火雷管在爆破时容易造成较大误差的问题。本发明的主要技术方案包括如下步骤:1)绘制地形图;2)根据待爆破的钢结构的结构特征和力学特性,将其切割划分为多个爆破区,并确定各个爆破区倒向以及起爆顺序;3)计算装药量:使用线型装药技术,将炸药制成空心状,以使炸药能量向实现切割的方向聚集;4)进行爆破的安全性分析和安全防护;5)采用电子雷管爆破。本发明主要用于提高爆破延时精度,减小延时误差。



1. 一种钢结构的爆破方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - 1) 绘制地形图;
 - 2) 根据待爆破的钢结构的结构特征和力学特性,将其切割划分为多个爆破区,并确定各个爆破区倒向以及起爆顺序;
 - 3) 计算装药量:使用线型装药技术,将炸药制成空心状,以使炸药能量向实现切割的方向聚集;
 - 4) 进行爆破的安全性分析和安全防护;
 - 5) 采用电子雷管爆破。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电子雷管采用毫秒级延时干扰爆破。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,电子雷管爆破包括布置电子芯片网络步骤,该步骤包括:首先按爆破区注册并分配电子雷管;按起爆顺序进行延时分段延期时间设置;按所述爆破区进行电子雷管装填爆破孔操作并连接爆破区网络;分别检测所述爆破区网络及电子雷管状态;将网络控制器连入级联起爆器,并进行整个爆破区网络的检测。

钢结构的爆破方法

技术领域

[0001] 本发明涉及爆破技术领域,尤其涉及一种钢结构的爆破方法。

背景技术

[0002] 目前,对建筑物的拆除多采用爆破拆除的方式。而传统的建筑物均为砌体结构和混凝土框架结构,其特点是:强度低、韧性小、结构本身自重大、易于解体。随着钢结构建筑的出现和日益增多,由于钢结构具有强度大、韧性好、自重轻等特点,其拆除方式与上述传统建筑有很大不同,钢结构的爆破由于缺乏借鉴而颇具挑战。

[0003] 目前,国内外关于钢结构建筑物爆破拆除的实例较少。现有技术中,爆破一般都采用电雷管或火雷管。电雷管指由电能作用而发生爆炸变化的一种雷管,它广泛应用于各种爆破作业。电雷管按作用时间分为:瞬发电雷管和延期电雷管。

[0004] 瞬发电雷管指在瞬间发生作用的电雷管。瞬发电雷管是由火雷管及电引火元件组成。产品包括:普通瞬发电雷管、专用瞬发电雷管和煤矿许用瞬发电雷管。

[0005] 延期电雷管:延期电雷管指起到延时作用的电雷管。以瞬发电雷管为基础加上不同的延期装置,则形成不同的延期电雷管。其包含普通延期电雷管和专用延期电雷管。延期电雷管按作用时间分为毫秒延期、1/4秒延期、半秒延期和秒延期等。产品包括:普通延期电雷管、专用延期电雷管和煤矿许用延期电雷管。

[0006] 火雷管是由导火索的火焰冲能激发而引起爆炸的工业雷管。它的组成部分有管壳、加强帽、装药(装药又分为主发装药和次发装药两种)部分。

[0007] 发明人发现现有技术中爆破方法至少存在如下问题:

[0008] 由于电雷管需要一定的电能通往引火头,并且普通火雷管使用延期药,因此,现有技术的电雷管和火雷管在爆破时都会造成较大的误差。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明实施例提供一种钢结构的爆破方法,采用电子雷管爆破的方式,主要目的是提高延时精度,减小延时误差。

[0010] 为达到上述目的,本发明主要提供如下技术方案:

[0011] 本发明实施例提供了一种钢结构的爆破方法,包括如下步骤:

[0012] 1) 绘制地形图;

[0013] 2) 根据待爆破的钢结构的结构特征和力学特性,将其切割划分为多个爆破区,并确定各个爆破区倒向以及起爆顺序;

[0014] 3) 计算装药量:使用线型装药技术,将炸药制成空心状,以使炸药能量向实现切割的方向聚集;

[0015] 4) 进行爆破的安全性分析和安全防护;

[0016] 5) 采用电子雷管爆破。

[0017] 优选地,所述电子雷管采用毫秒级延时干扰爆破。

[0018] 优选地,电子雷管爆破包括布置电子芯片网络步骤,该步骤包括:首先按爆破区注册并分配电子雷管;按起爆顺序进行延时分段延期时间设置;按所述爆破区进行电子雷管装填爆破孔操作并连接爆破区网络;分别检测爆破区网络及电子雷管状态;将网络控制器连入级联起爆器,并进行整个爆破区网络的检测。

[0019] 本发明的有益效果是,通过采用电子雷管爆破技术,利用电子雷管在线设置延期、网络检测功能,进行区间延期控制,再通过电子雷管起爆网络设计优势,实现了钢结构建筑物的爆破。利用电子雷管实现毫秒级延时干扰爆破,降低爆破震动的持续时间及震速、提高主震频率,从而降低震动破坏。同时,通过严格控制装药量,采取毫秒级延时起爆技术,选择合理的延时起爆方案和延时间隔,来消除爆破夹制作用。以及通过控制每段起爆药量,防止单段的爆破声过大,从而实现了对噪声的控制。另外,由于电子雷管的网络连接较传统雷管网络连接在效率、可靠性上有很大的提高,尤其在网络可靠性上基本杜绝了盲炮的出现,而在组网方面也更简单,使得本发明的技术方案可以提高爆破延时精度,减少延时误差,从而使得爆破工程中建筑物倒塌、空气冲击波、爆破震动、噪声控制等问题得到了很好的解决。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种钢结构及周围环境的地形图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种钢结构的爆破区域划分及倒向示意图;

[0022] 图3为本发明实施例提供的一种电子雷管的网络布置图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0024] 本发明的一个实施例介绍的一种钢结构爆破方法,主要步骤包括:

[0025] 1) 第一步,首先绘制准确的地形图:通过进行现场勘查,分析爆破对象结构及其周围环境,进一步确定爆破过程中的难点以及注意事项,并绘制准确的地形图。例如,沈阳绿岛体育博览中心(如图1所示),因规划需要,需要对其实施爆破拆除。现场勘查到待爆破建筑物结构属于全钢结构,南北长228m,东西长180m,有四周边各2个(共8个)伸缩缝将其分为8个相互独立的结构;足球场上部采用大跨度桁架屋顶的结构形式,屋顶相对地面标高为53.6m;体育场建筑面积38m²、体积220m³。

[0026] 钢结构框架主体立柱总数为308根、梁柱的断面形状为“H”型,其中北、东、南各共3排2跨,西侧共4排3跨;内侧两排在顶部支撑屋顶,间隔为1.8m;外围形成室内空间,跨距为12m;立柱列与列之间间隔9m。

[0027] 屋顶为桁架结构,用铆钉固定于钢梁之上。屋顶东西两侧高度均为10m,中间桁架高度11m,顶端高出两侧4m,形成屋脊。屋顶桁架立柱用两根200×250×15的T型钢背对焊接形成“十”字形,桁架四周及中部为加密固定区,其竖向在立柱排间用200×250×15的T型钢对角斜拉形成竖向斜撑;顶层主网架由400×270×25的T型钢构成,底层主网架为300×215×20T型钢;在桁架腰部用7#角钢固定成田字格网。

[0028] 根据以上勘查信息,绘制出地形图如图1所示。

[0029] 2) 第二步,其次根据上述结构特征,分析被爆破钢结构力学特性,将钢结构切割划分为若干个爆破区、确定各个区域倒向以及起爆顺序。钢结构与传统建筑爆破拆除方案设

计的基本思路不同。传统建筑的砌体结构和混凝土框架结构的特点是：强度低、韧性小、结构本身自重大、易于解体，其拆除爆破的设计思路是：利用炸药的爆炸作用在建筑结构上制造一定形状的切口，依靠重力作用，结构物失稳而定向倒塌、并在倒塌的过程中破碎解体。与此不同，钢结构的特点是构件强度大、结构自重轻，在倒塌过程中不易破碎解体。

[0030] 如图2所示，根据钢结构的结构情况及其周围环境，将其划分为13个爆破区一次性起爆，并采用电子雷管进行区间延期控制的技术。具体分区为：在建筑西北、西南设置两个南北方向分隔缝，将建筑物分为12个主区（自西北方向按逆时针依次编号为：1、2、3……12），屋顶作为一个独立爆区（编号为0），共计13个爆区。倒向设计为：0区原地塌落，1-3区向西，4-6区向南，7-9向东，10-12区向北倒塌（如图2所示，箭头所示方向为该区倒塌方向，10-12区位置朝北，4-6区位置朝南）。区域划分及倒塌方向示意图如图2所示。图2中A、B、C、D四处各设置1米宽切割缝。屋顶架属于多次超静定结构，对屋顶架爆破拆除的最佳方案是采用原地坍塌，即在屋顶四周支点设置爆破点，爆破后解除屋顶和建筑物的联系和约束，使屋顶随着四周建筑物定向倒塌的同时在重力作用下实现原地坍塌。爆破前需先进行钢结构爆破拆除预处理及其稳定性分析，如本实施例中先用聚能切割器沿基座外边缘下倾斜向内切割切口，使屋顶架与立柱及基座脱离，并形成对四周主体结构的下压及外张作用。本实施例采用了聚能切割爆破技术。为达到既定的爆破效果，采用在屋顶横梁关键受力杆件和其基座底部的立柱上设置斜切口，用聚能切割器沿基座外边缘下倾斜向内切割，在整体上形成类似倒锥形的切缝，使屋顶架与立柱及基座脱离。

[0031] 图2所示实施例的起爆顺序确定为，顶自东北角点先爆（因为离需保护建筑物最近），沿北至西、东至南两条线路依次向西南角点传递；屋顶爆完后，9区自北向南起爆、10区自东向西起爆、6区自东向西起爆，12及4区爆破完成后，西区（1、2、3爆区）由两端向中间起爆。

[0032] 3) 第三步，装药量Q的计算：根据划分的爆破区域，计算装药量。进一步结合爆破安全规范，检验冲击波防护、震动防护、噪声控制等的合格性。在爆炸切割技术中使用了线型装药技术（英文全称Linear Shaped Charge，缩写LSC），将炸药制成适当的空心形状，以使炸药能量向实现切割的方向聚集。

[0033] 4) 第四步，进行安全性分析和安全防护。对于钢结构拆除爆破，不但破片危害严重，而且爆破的冲击波和噪声的危害也特别突出，因此要进行安全性分析和安全防护减少这些危害。

[0034] 首先通过计算进行安全性分析。空气冲击波是炸药爆炸时的一种外部作用效应，通过带入前面几个步骤中距离以及装药量两个数据可以计算出空气冲击波的超压值，如果超压值不符合安全规定，则需要在步骤2中重新设计爆破方案。空气冲击波的破坏计算公式为：

$$[0035] \quad \Delta p = 14$$

[0036] 式中： Δp —空气冲击波超压值，105Pa；Q—等效药量kg，R—等效距离m。按上式可以计算不同距离的空气冲击波。根据《爆破安全规程》，最小安全超压值为0.02MPa，通过带入数据分析爆破过程中的安全性。

[0037] 其次进行安全防护。由于本实施例采用的全部是外部装药，因此，控制好冲击波和噪声是爆破安全防护的重点。具体包括以下几个方面：

[0038] 一、爆破震动防护。利用毫秒级延时干扰爆破,降低爆破震动的持续时间及震速、提高主震频率,从而降低震动破坏。

[0039] 二、噪声控制。与周边居民、单位做好协调工作;精确计算装药量,避免多余能量向空中发散。利用毫秒级延时爆破技术,控制每段起爆药量,防止单段的爆破声过大。

[0040] 另外,还采用了沙包、三防布、钢丝网、建筑密目网四位立体交互式防护措施控制金属破片飞散、冲击波及噪声等危害。

[0041] 5) 第五步,采用电子雷管爆破方式进行爆破。电子雷管,又称电子芯片雷管、数码电子雷管、数码雷管或工业数码电子雷管,即采用电子控制模块对起爆过程进行控制的雷管,能够实现毫秒级延时爆破。相对于普通雷管,它是一种可以随意设定并准确实现延期发火时间的新型雷管。其本质在于一个微型电子芯片控制,取代了普通雷管中的延期药与电点火元件,不仅大大提高了延时精度,而且控制了通往引火头的电源,从而最大限度的减少了因引火头能量需求所引起的误差。

[0042] 由于电子雷管具有高安全、高精度、宽延期范围、在线可编程、易组网等特点,在隧道施工、矿石开采、大型建筑物爆破等方面,电子雷管应用广泛。然而,在对现代化钢结构工程进行拆除工作时,利用电子雷管进行爆破拆除还没有先例可以借鉴。

[0043] 为此,本发明专利方法通过合理运用电子雷管的技术特点,并结合钢结构工程周围环境,使得爆破工程中建筑物倒塌、空气冲击波、爆破震动、噪声控制等问题得到了很好的解决。

[0044] 进一步的,电子雷管施工具体操作步骤:按爆破区注册并分配电子雷管;按起爆顺序进行毫秒级延时分段延期时间设置;爆破人员按爆破区进行电子雷管装填爆破孔操作并连接爆破区网络;分别检测爆破区网络及电子雷管状态,以排除网络内电子雷管问题,确保准爆率;将各爆破区网络控制器(上位机)连入级联起爆器(级联上位机),并进行整个爆破区网络的检测;最后进行起爆。

[0045] 如图3所示,本发明的实施例中,根据爆破方案设计以及电子雷管操作流程,电子雷管网络布置如图3所示。其中,整个爆破网络段间延期为13MS,总延期时间为7120MS,共分1076个段别,组建2152发电子雷管爆破网络。采用高集成电子雷管级联起爆器起爆双网络引爆系统,将电子芯片雷管直接并联至主网,小于或等于200发电子雷管用一台控制器(上位机),控制器(上位机)再并联连入控制终端级联起爆器(级联上位机)。

[0046] 该实施例的爆破效果达到了工程方的爆破要求。按照爆破设计的倒塌顺序和方向彻底解体倾倒,炮声低沉,震动微弱,没有碎块飞出,周围建筑物无损坏,而且相距仅27m远的临时守夜房屋、92m处过磅房的普通玻璃和相距126m远绿岛学校教学楼和办公楼近2000m²玻璃窗户和走廊玻璃隔断无一块损伤,爆破非常成功。

[0047] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

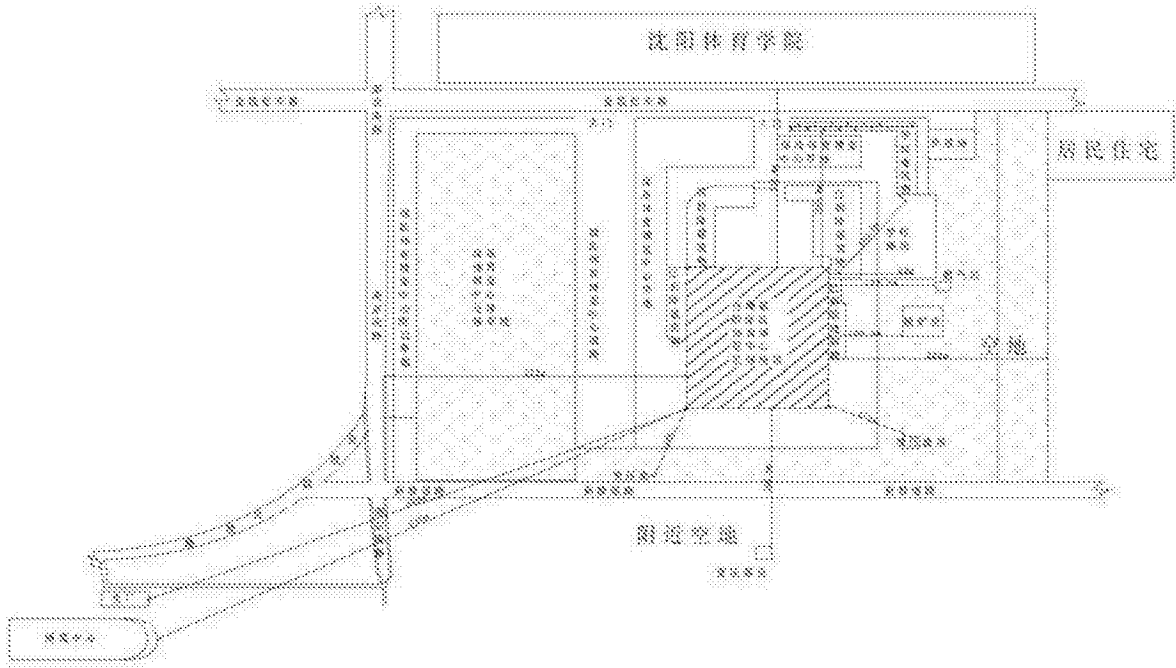


图1

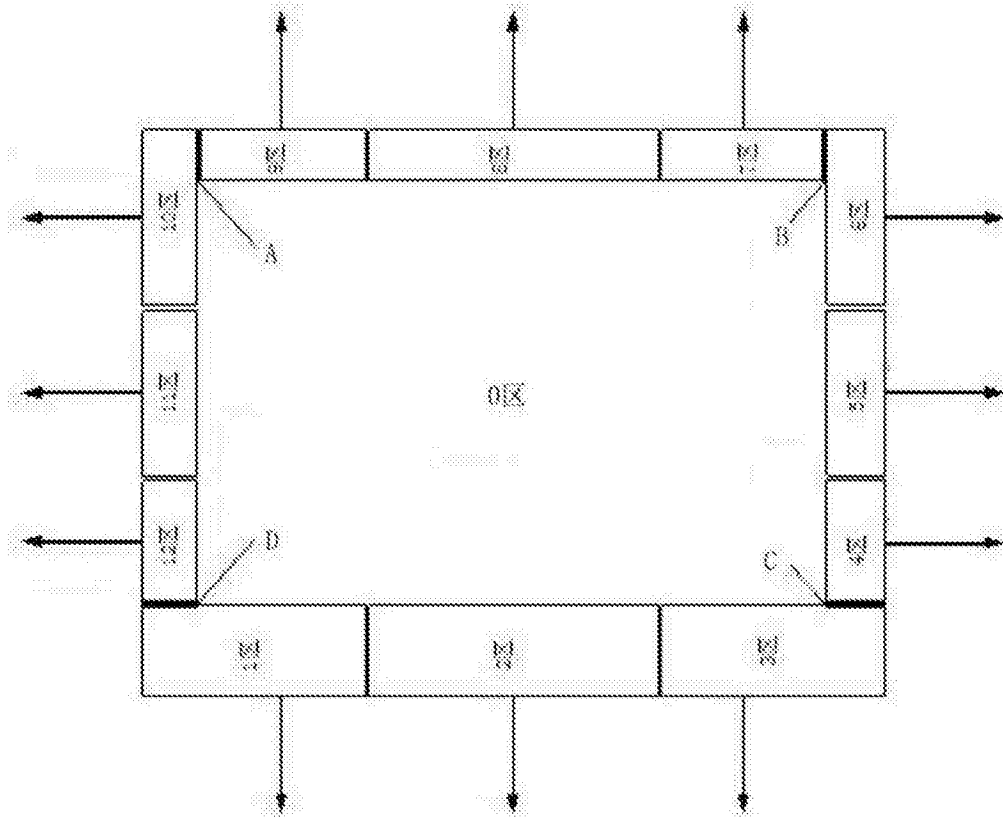


图2

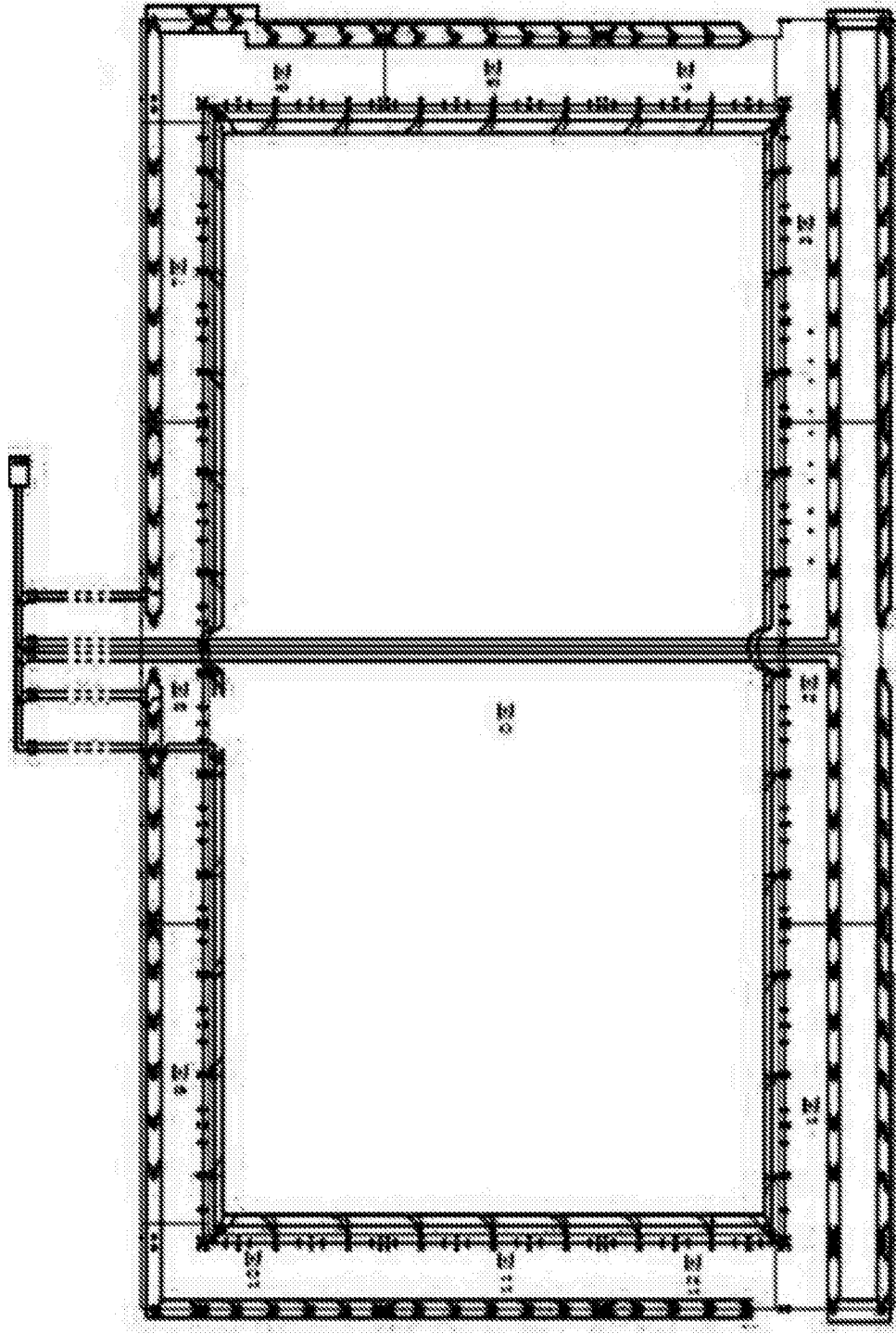


图3