(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 104264897 B
(45)授权公告日 2016.06.01

(21)申请号 201410581885.9

(22)申请日 2014.10.27

(73)专利权人 沈阳建筑大学
地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路9号

(72)发明人 张延年 汪青杰 郑怡 徐春一

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21234
代理人 吕敏

(51)Int.Cl.
E04C 2/38(2006.01)
E04C 2/06(2006.01)

审查员 李鹏程

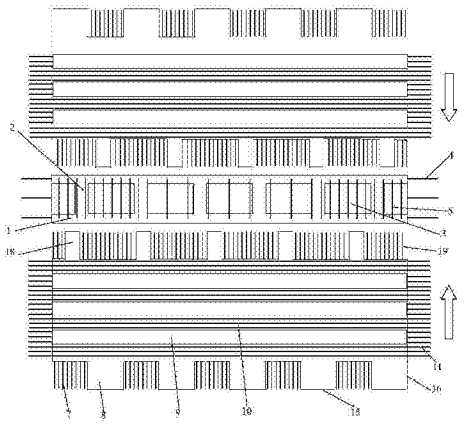
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

交替齿须叠合梁与板

(57)摘要

本发明涉及一种交替齿须叠合梁与板，属于建筑技术领域。包括相互连接的叠合梁与叠合板，所述叠合梁两端分别与叠合板配合接缝连接，所述叠合梁底壳上等间距布置有预制梁混凝土横肋，预制梁纵向钢筋置于底壳内并伸出两端，腰筋置于底壳内；所述叠合板沿其纵向分别设置交替相间的纵向肋和纵向槽，纵向肋内布置预制先置外伸钢筋，纵向槽内在施工时布置现浇后置钢筋；沿叠合板横向两侧分别为交替齿须结构，相接后浇注混凝土。本发明承载力高、施工方便、施工速度快、经济效果好，运输方便，运输过程中不易损坏，施工过程中避免穿筋，缩短工时，降低造价。



CN 104264897 B

1.一种交替齿须叠合梁与板，其特征在于：包括相互连接的叠合梁与叠合板，所述叠合梁两端分别与叠合板配合接缝连接，所述叠合梁包括预制梁混凝土边壳(1)、预制梁混凝土横肋(2)、预制梁混凝土底壳(3)、预制梁纵向钢筋(4)、箍筋(5)、腰筋(6)和后浇混凝土层(14)，所述两侧预制梁混凝土边壳(1)间设置预制梁混凝土底壳(3)，在预制梁混凝土底壳上的两预制梁混凝土边壳(1)间等间距布置有预制梁混凝土横肋(2)，最外侧预制梁混凝土横肋(2)距其相应端部长度为两个预制梁混凝土横肋(2)间距离的一半，预制梁混凝土边壳(1)和预制梁混凝土横肋(2)的高度相等且低于上部纵筋30～40mm；预制梁纵向钢筋(4)置于预制梁混凝土底壳(3)内并伸出两端，腰筋(6)置于预制梁混凝土底壳(3)内的两预制梁混凝土边壳(1)中部，且预制梁混凝土底壳(3)高于腰筋(6)10～20mm；箍筋(5)置于叠合梁周边混凝土中，所述与叠合梁连接的叠合板包括横向搭接外伸钢筋(7)、横向搭接预制齿(8)、纵向肋(9)、纵向槽(10)、预制先置外伸钢筋(11)和现浇后置钢筋(12)，沿叠合板纵向分别设置交替相间的纵向肋(9)和纵向槽(10)，纵向肋(9)内布置预制先置外伸钢筋(11)，纵向槽(10)内在施工时布置现浇后置钢筋(12)；沿叠合板横向两侧分别为交替齿须结构，一侧为板与板搭接边(15)，横向搭接外伸钢筋(7)与横向搭接预制齿(8)相互交替设置，二者宽度相等，且同侧二者数量相等；相邻两叠合板的板与板搭接边(15)的横向搭接外伸钢筋(7)与横向搭接预制齿(8)相互对应相接；另一侧为板与纵梁搭接边(17)，由横向梁-板搭接预制齿(18)和横向梁-板搭接外伸钢筋(19)交替设置，分别与叠合梁的预制梁混凝土横肋(2)和预制梁混凝土底壳(3)对应相接，梁与板相接后浇注混凝土形成后浇混凝土层(14)。

2.如权利要求1所述交替齿须叠合梁与板，其特征在于：所述叠合板在两叠合板连接时，其沿横向两侧对称均为板与板搭接边(15)，其上两侧横向搭接外伸钢筋(7)与现浇后置钢筋(12)形成纵向接缝钢筋网(13)。

3.如权利要求1所述交替齿须叠合梁与板，其特征在于：所述叠合板沿纵向两端为板与横梁搭接边(16)，与叠合梁相接时，板与横梁搭接边(16)的最外侧混凝土伸至预制梁混凝土边壳(1)内侧。

交替齿须叠合梁与板

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域，特别是涉及一种交替齿须叠合梁与板。

背景技术

[0002] 装配式混凝土建筑是指以工厂化生产的混凝土预制构件为主.通过现场装配的方式设计建造的混凝土结构类房屋建筑。构件的装配方法一般有现场后浇叠合层混凝土、钢筋锚固后浇混凝土连接等，钢筋连接可采用套筒灌浆连接、焊接、机械连接及预留孔洞搭接连接等方法。20世纪80年代，在我国流行的装配式预制大板住宅，由于结构整体性差、渗漏、楼板裂缝等原因，存在许多影响结构安全及正常使用的隐患和缺陷，逐渐被现浇混凝土结构所取代。但随着当前新兴的装配式混凝土结构的应用，特别是近年来引进了许多国外先进技术，本土化的装配式混凝土结构建造新技术正逐步形成。

[0003] 随着我国“建筑工业化、住宅产业化”进程的加快以及中国“人口红利”的不断减少，建筑行业用工荒的出现，住宅工业产业化的趋势日渐明显。装配式混凝土结构的应用重新成为当前研究热点。全国各地关于住宅建筑装配式混凝土结构的新技术、新形式层出不穷。装配式钢筋混凝土结构是我国建筑结构发展的重要方向之一，它有利于我国建筑工业化的发展，提高生产效率，节约能源，发展绿色环保建筑，并且有利于确保和提高建筑工程质量。与现浇施工工法相比，装配式RC结构有利于绿色施工，因为装配式施工更能符合绿色施工的节地、节能、节材、节水、清洁运输、和环境保护等要求，降低对环境的负面影响，包括降低噪音、防止扬尘、减少环境污染、减少场地干扰、节约水、电、材料等资源和能源，遵循可持续发展的原则。而且，装配式结构可以连续地按顺序完成工程的多个或全部工序，从而减少进场的工程机械种类和数量，消除工序衔接的停闲时间，实现立体交叉作业，减少施工人员数量，从而提高工效、降低物料消耗、减少环境污染，为绿色施工提供保障。另外，装配式结构在较大程度上减少建筑垃圾(约占城市垃圾总量的30%－40%)，如废钢筋、废铁丝、废竹木材、废弃混凝土等。

[0004] 装配式混凝土建筑依据装配化程度高低可分为全装配和部分装配两大类。全装配建筑一般限制为低层或抗震设防要求较低的多层建筑；部分装配混凝土建筑主要构件一般采用预制构件，在现场通过现浇混凝土连接，形成装配整体式结构的建筑。

[0005] 北美地区主要以美国和加拿大为主.由于预制/预应力混凝土协会(PCI)长期研究与推广预制建筑，预制混凝土的相关标准规范也很完善.所以其装配式混凝土建筑应用非常普遍。北美的预制建筑主要包括建筑预制外墙和结构预制构件两大系列。预制构件的共同特点是大型化和预应力相结合.可优化结构配筋和连接构造，减少制作和安装工作量，缩短施工工期，充分体现工业化、标准化和技术经济性特征。在20世纪，北美的预制建筑主要用于低层非抗震设防地区。由于加州地区的地震影响，近年来非常重视抗震和中高层预制结构的工程应用技术研究。PCI最近出版了《预制混凝土结构抗震设计》一书，从理论和实践角度系统地分析了预制建筑的抗震设计问题，总结了许多预制结构抗震设计的最新科研成果，对指导预制结构设计和工程应用推广具有很强的指导意义。

[0006] 欧洲是预制建筑的发源地，早在17世纪就开始了建筑工业化之路。第二次世界大战后，由于劳动力资源短缺，欧洲更进一步研究探索建筑工业化模式。无论是经济发达的北欧、西欧，还是经济欠发达的东欧，一直都在积极推行预制装配混凝土建筑的设计施工方式。积累了许多预制建筑的设计施工经验，形成了各种专用预制建筑体系和标准化的通用预制产品系列，并编制了一系列预制混凝土工程标准和应用手册，对推动预制混凝土在全世界的应用起到了非常重要的作用。

[0007] 日本和韩国借鉴了欧美的成功经验，在探索预制建筑的标准化设计施工基础上，结合自身要求，在预制结构体系整体性抗震和隔震设计方面取得了突破性进展。具有代表性成就的是日本2008年采用预制装配框架结构建成的两栋58层的东京塔。同时，日本的预制混凝土建筑体系设计、制作和施工的标准规范也很完善，目前使用的预制规范有《预制混凝土工程}(JASS10)和《混凝土幕墙)(JASS14)。

[0008] 我国从20世纪五六十年代开始研究装配式混凝土建筑的设计施工技术，形成了一系列装配式混凝土建筑体系，较为典型的建筑体系有装配式单层工业厂房建筑体系、装配式多层框架建筑体系、装配式大板建筑体系等。到20世纪80年代装配式混凝土建筑的应用达到全盛时期，全国许多地方都形成了设计、制作和施工安装一体化的装配式混凝土工业化建筑模式。装配式混凝土建筑和采用预制空心楼板的砌体建筑成为两种最主要的建筑体系，应用普及率达70％以上。由于装配式建筑的功能和物理性能存在许多局限和不足，我国的装配式混凝土建筑设计和施工技术研发水平还跟不上社会需求及建筑技术发展的变化。到20世纪90年代中期，装配式混凝土建筑已逐渐被全现浇混凝土建筑体系取代，目前除装配式单层工业厂房建筑体系应用较广泛外，其他预制装配式建筑体系的工程应用极少。预制结构抗震的整体性和设计施工管理的专业化研究不够，造成其技术经济性较差。这是导致预制结构长期处于停滞状态的根本原因。

[0009] 预应力薄板叠合楼板1940～1942年间，英国P.W.埃伯利斯首先创议把下部用预应力薄板作为模板与上部现浇混凝土组成一个整体。40年代末到50年代初，英国、苏联、瑞士、瑞典、法国、波兰、奥地利等国都开始采用这类楼板。60～70年代迅速发展，特别是法国和联邦德国目前已广泛应用在各类房屋建筑中。中国于1980年进行试制。经过多种跨度和不同荷载的结构试验，1981年在北京27层高的西苑饭店工程首次采用，面积约2万平方米 。此后，在一些高层旅游宾馆、办公楼、外交公寓、仓库等工程中，得到推广。

[0010] 叠合楼板是预制和现浇混凝土相结合的一种较好结构形式。预制预应力薄板(厚5～8厘米)与上部现浇混凝土层结合成为一个整体，共同工作。薄板的预应力主筋即是叠合楼板的主筋，上部混凝土现浇层仅配置负弯矩钢筋和构造钢筋。预应力薄板用作现浇混凝土层的底模，不必为现浇层支撑模板。薄板底面光滑平整，板缝经处理后，顶棚可以不再抹灰。这种叠合楼板具有现浇楼板的整体性、刚度大、抗裂性好、不增加钢筋消耗、节约模板等优点。由于现浇楼板不需支模，还有大块预制混凝土隔墙板可在结构施工阶段同时吊装，从而可提前插入装修工程，缩短整个工程的工期。

[0011] 楼板跨度在8米以内，能广泛用于旅馆、办公楼、学校、住宅、医院、仓库、停车场、多层工业厂房等各种房屋建筑工程。预应力薄板按叠合面的构造不同，可分为三类：①叠合面承受的剪应力较小，叠合面不设抗剪钢筋，但要求混凝土上表面粗糙、划毛或留一些结合洞。②叠合面承受的剪应力较大，薄板表面除要求粗糙划毛外，还要增设抗剪钢筋，钢筋直

径和间距经计算确定。钢筋的形状有波形、螺旋形及点焊网片弯折成三角形断面的。③预制薄板上表面设有钢桁架 ，用以加强薄板施工时的刚度，减少薄板下面架设的支撑。

[0012] 混凝土叠合楼板为叠合结构的一部分，是预制和现浇相结合的一种结构形式。叠合板在施工过程中，先在底部安放预制底板，它在浇筑上层混凝土时起模板的作用，而后两部分混凝土形成整体来承受荷载。叠合楼板集现浇和预制的优点于一身，是一种很有发展前途的楼板形式。

[0013] 1)从受力上看，相对于全预制装配楼板而言，可提高结构的整体刚度和抗震性能，在配置同样的预应力筋时，相对于全截面的荷载作用受拉边缘而言，在预制截面上建立的有效预应力较大，从而提高了结构的抗裂性能。在同样抗裂性能的前提下，则可以节省预应力筋的用量。

[0014] 2)从制作工艺上看，叠合楼板的主要受力部分在工厂制造，机械化程度高，易于保证质量，采用流水作业生产速度快，并且可以提前制作，不占工期，而且预制部分的模板可以重复使用。后浇混凝土以预制底板做模板，较全现浇楼板可以减少支模的工作量，减少施工现场湿作业，改善施工现场条件，提高施工效率，尤其是在高空作业或支模困难的条件下效果更是明显，并且工厂预制易于实现较复杂的截面形式的制作，对于开发构件承载潜力，降低结构自重具有明显的优势。同时大跨度叠合板还符合现代住宅楼盖的发展方向。

[0015] 3)长期的科学实验和工程实践结果表明，混凝土结构工程中采用叠合楼板可以取得十分明显的效益，采用高强度钢筋时，钢筋用量大大降低。采用空腹预制截面时，还可以节省混凝土用量，工期也相应的缩短，它的不足之处在于增加了预制加工和运输吊装环节。

[0016] 4)混凝土叠合楼板截面由预制和现浇两部分组成，它们共同的工作性能依赖于新旧叠合面的抗剪性能，因此叠合面抗剪设计是非常重要的部分，可见混凝土叠合楼板对施工技术含量也有较高的要求，特别在施工质量管理方面向使用单位提出了更严格的要求。

发明内容

[0017] 为了解决上述存在的技术问题，本发明提供一种交替齿须叠合梁与板，主要为了开发一种整体性好、传力明确、构造简单、安全可靠、节约材料和施工方便的交替齿须叠合梁与板，能够有效的解决叠合板的运输和施工困难等问题。

[0018] 本发明采用的技术方案如下：

[0019] 本发明一种交替齿须叠合梁与板，包括相互连接的叠合梁与叠合板，所述叠合梁两端分别与叠合板配合接缝连接，所述叠合梁包括预制梁混凝土边壳、预制梁混凝土横肋、预制梁混凝土底壳、预制梁纵向钢筋、箍筋、腰筋和后浇混凝土层，所述两侧预制梁混凝土边壳间设置底壳，在底壳上的两预制梁混凝土边壳间等间距布置有预制梁混凝土横肋，最外侧预制梁混凝土横肋距其相应端部长度为两个预制梁混凝土横肋间距离的一半，预制梁混凝土边壳和预制梁混凝土横肋的高度相等且低于上部纵筋30~40mm；预制梁纵向钢筋置于底壳内并伸出两端，腰筋置于底壳内的两预制梁混凝土边壳中部，且预制梁混凝土底壳高于腰筋10~20mm；箍筋置于叠合梁周边混凝土中，所述与叠合梁连接的叠合板包括横向搭接外伸钢筋、横向搭接预制齿、纵向肋、纵向槽、预制先置外伸钢筋和现浇后置钢筋，沿叠合板纵向分别设置交替相间的纵向肋和纵向槽，纵向肋内布置预制先置外伸钢筋，纵向槽内在施工时布置现浇后置钢筋；沿叠合板横向两侧分别为交替齿须结构，一侧为板与板搭接

边，横向搭接外伸钢筋与横向搭接预制齿相互交替设置，二者宽度相等，且同侧二者数量相等；相邻两叠合板的板与板搭接边的横向搭接外伸钢筋与横向搭接预制齿相互对应相接；另一侧为板与纵梁搭接边，由横向梁-板搭接预制齿和横向梁-板搭接外伸钢筋交替设置，分别与叠合梁的预制梁混凝土横肋和预制梁混凝土底壳对应相接，梁与板相接后浇注混凝土形成后浇混凝土层。

[0020] 进一步地，所述叠合板在两叠合板连接时，其沿横向两侧对称均为板与板搭接边，其上两侧横向搭接外伸钢筋与现浇后置钢筋形成纵向接缝钢筋网。

[0021] 进一步地，所述叠合板沿纵向两端为板与横梁搭接边，与叠合梁相接时，板与横梁搭接边的最外侧混凝土伸至预制梁混凝土边壳内侧。

[0022] 本发明的有益效果：

[0023] 本发明的效果和优点是承载力高、施工方便、施工速度快、经济效果好，运输方便，运输过程中不易损坏，施工过程中避免穿筋，缩短工时，降低造价。

附图说明

[0024] 图1为本发明交替齿须叠合梁与板接缝结构示意图。

[0025] 图2为图1中格构式叠合梁平面示意图；

[0026] 图3为图1的A-A剖面示意图；

[0027] 图4为图1中与梁叠合的交替齿须叠合板平面示意图；

[0028] 图5为发明中两交替齿须叠合板的接缝示意图；

[0029] 图6为图5中交替齿须叠合板平面示意图。

[0030] 图中，1为预制梁混凝土边壳；2为预制梁混凝土横肋；3为预制梁混凝土底壳；4为预制梁纵向钢筋；5为箍筋；6为腰筋；7为横向板搭接外伸钢筋；8为横向板搭接预制齿；9为纵向肋；10为纵向槽；11为预制先置外伸钢筋；12为现浇后置钢筋；13为纵向接缝钢筋网；14为后浇混凝土层；15为板与板搭接边；16为板与横梁搭接边；17为板与纵梁搭接边；18为横向梁-板搭接预制齿；19为横向梁-板搭接外伸钢筋，20.上部纵筋。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述：

[0032] 实施例：如图1-图4所示，本发明包括相互连接的叠合梁与叠合板，所述叠合梁两端分别与叠合板配合接缝连接，所述叠合梁包括预制梁混凝土边壳1、预制梁混凝土横肋2、预制梁混凝土底壳3、预制梁纵向钢筋4、箍筋5、腰筋6和后浇混凝土层14，所述两侧预制梁混凝土边壳1间设置底壳3，在底壳上的两预制梁混凝土边壳1间等间距布置有预制梁混凝土横肋2，最外侧预制梁混凝土横肋2距其相应端部长度为两个预制梁混凝土横肋2间距离的一半，预制梁混凝土边壳1和预制梁混凝土横肋2的高度相等且低于上部纵筋20的高度30~40mm；预制梁纵向钢筋4置于底壳3内并伸出两端，腰筋6置于底壳3内的两预制梁混凝土边壳1中部，且预制梁混凝土底壳3高于腰筋6的高度h为10~20mm；如图3所示，箍筋5置于叠合梁周边混凝土中，沿叠合梁纵向中间均布，两端有加密区，箍住混凝土，混凝土梁配筋分为纵筋和箍筋。所述与叠合梁连接的叠合板包括横向搭接外伸钢筋7、横向搭接预制齿8、纵向肋9、纵向槽10、预制先置外伸钢筋11和现浇后置钢筋12，沿叠合板纵向分别设置交替相间

的纵向肋9和纵向槽10，纵向肋9内布置预制先置外伸钢筋11，纵向槽10内在施工时布置现浇后置钢筋12；沿叠合板横向两侧分别为交替齿须结构，一侧为板与板搭接边15，横向搭接外伸钢筋7与横向搭接预制齿8相互交替设置，二者宽度相等，且同侧二者数量相等；相邻两叠合板的板与板搭接边15的横向搭接外伸钢筋7与横向搭接预制齿8相互对应相接；另一侧为板与纵梁搭接边17，由横向梁-板搭接预制齿18和横向梁-板搭接外伸钢筋19交替设置，分别与叠合梁的预制梁混凝土横肋2和预制梁混凝土底壳3对应相接，梁与板相接后浇注混凝土形成后浇混凝土层14。

[0033] 如图5、图6所示，所述叠合板在两叠合板连接时，其沿横向两侧对称均为板与板搭接边，其上两侧横向搭接外伸钢筋与现浇后置钢筋形成纵向接缝钢筋网。

[0034] 如图1、图3所示，所述叠合板沿纵向两端为板与横梁搭接边16，与叠合梁相接时，板与横梁搭接边16的最外侧混凝土伸至预制梁混凝土边壳1内侧。

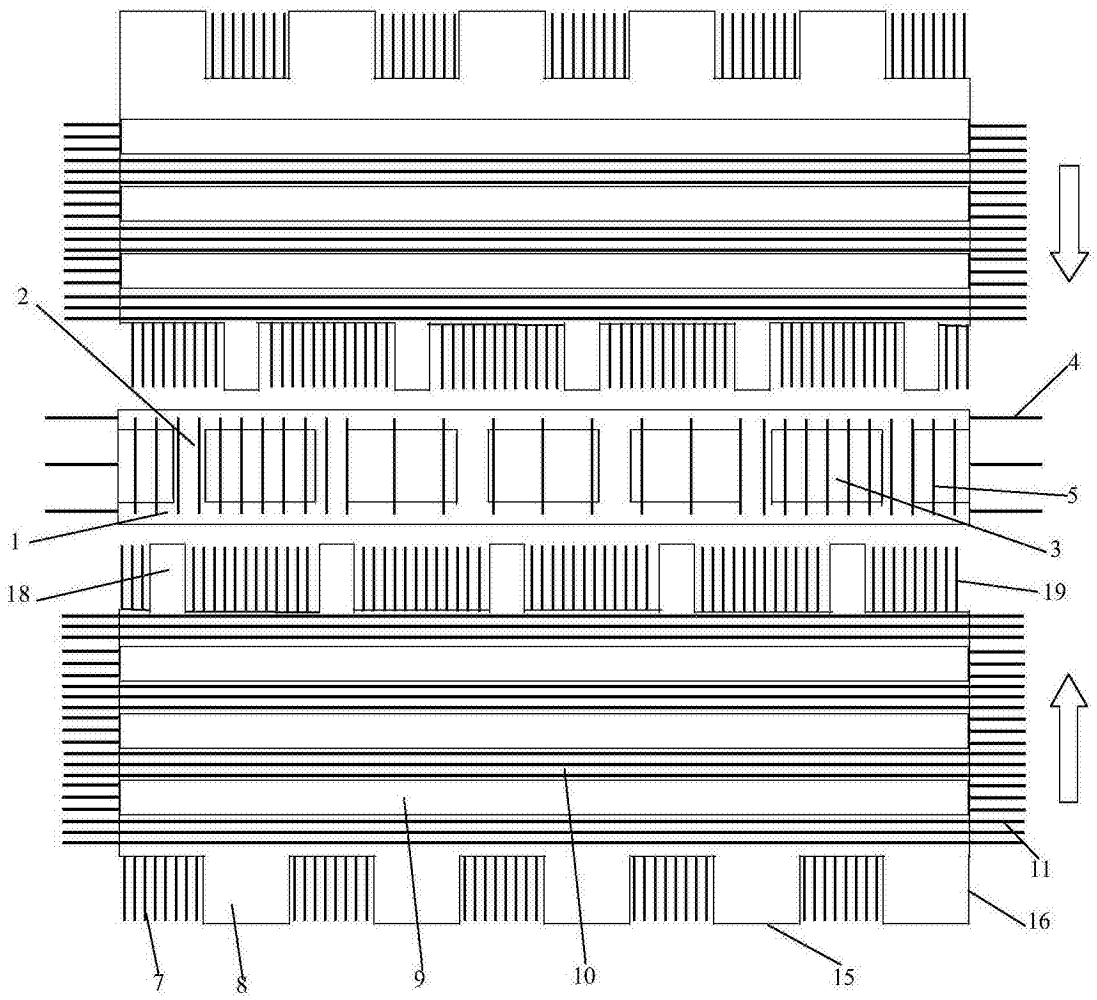


图1

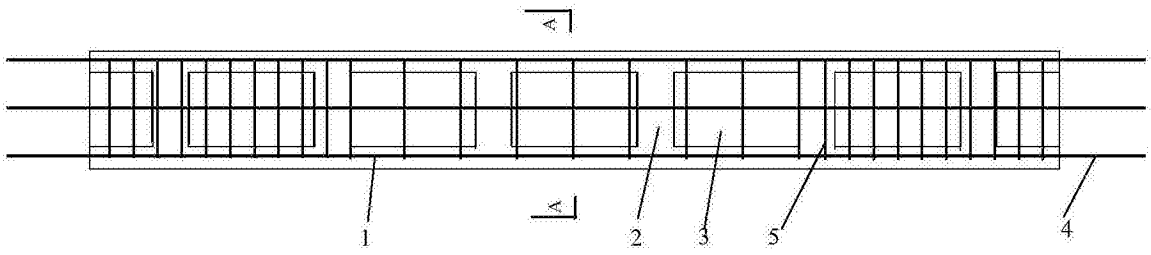


图2

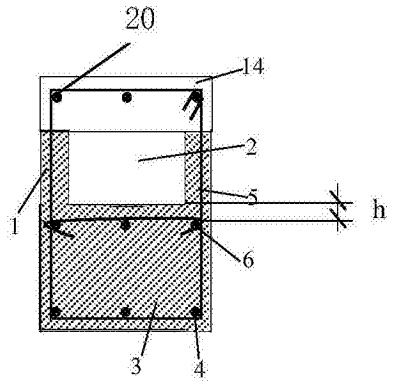


图3

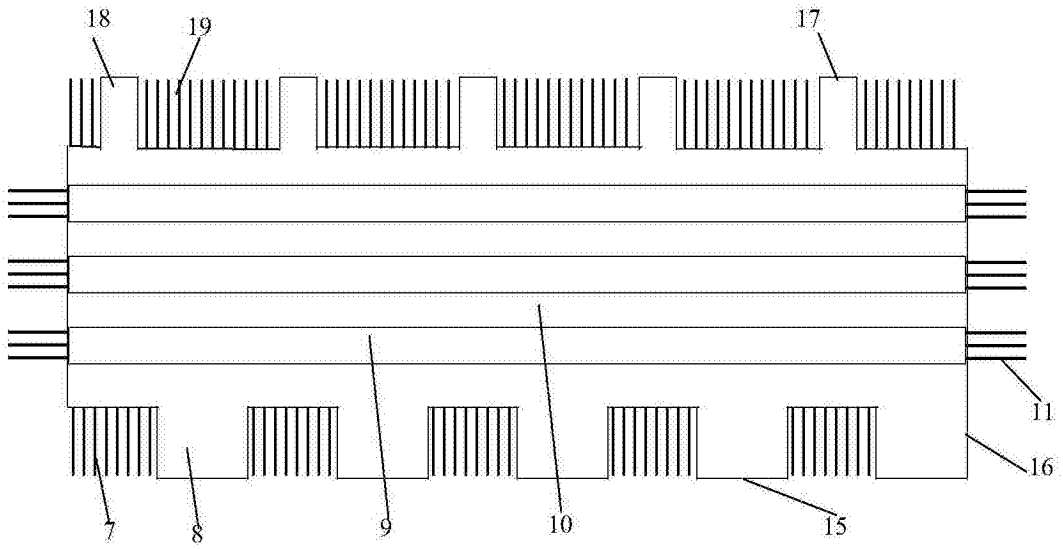


图4

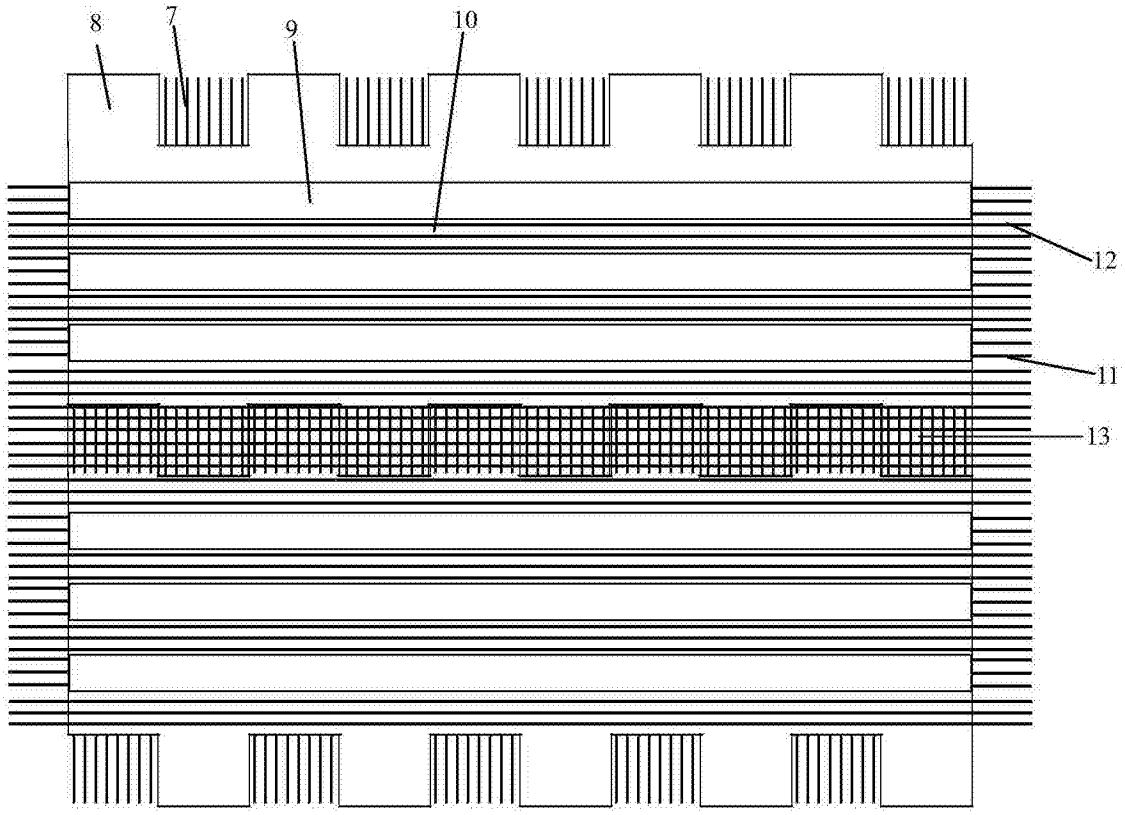


图5

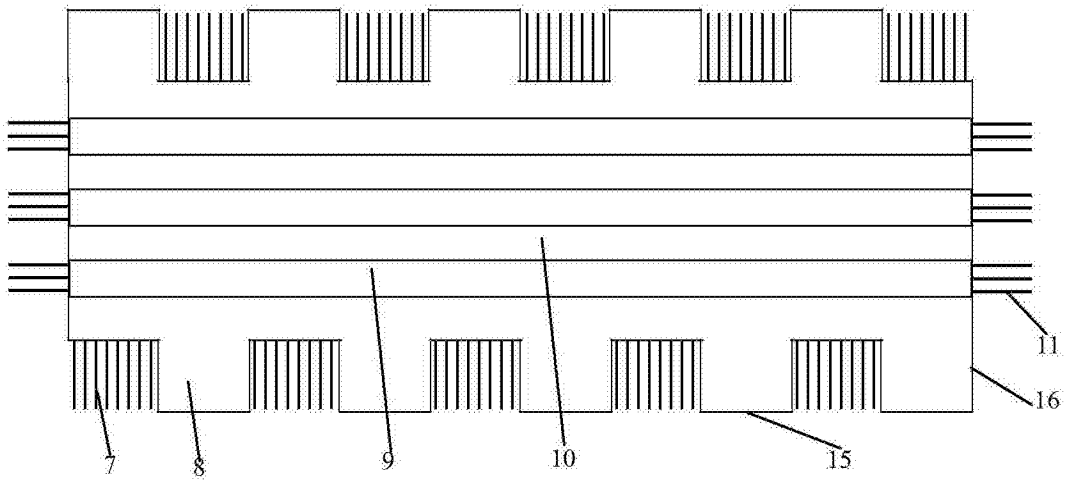


图6