(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105822000 A
(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201610160360.7

(22)申请日 2016.03.21

(71)申请人 上海核工程研究设计院
地址 200233 上海市徐汇区虹漕路29号

(72)发明人 马波 储艳春 葛鸿辉 褚濛 倪南 左绍兵 李磊

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.
E04B 5/40(2006.01)

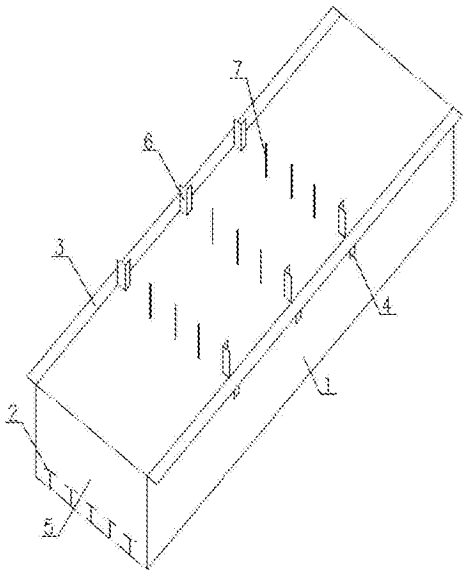
权利要求书3页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种钢板混凝土叠合梁板结构体系

(57)摘要

本发明公开了一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，该体系包括混凝土牛腿、钢板混凝土预制梁、钢板混凝土预制板、梁板混凝土叠合层。钢板混凝土预制梁与预制板工厂预制，现场吊装预制梁与预制板后浇筑叠合层混凝土。所述钢板混凝土预制梁包括，梁底和两侧钢板、梁底T型钢、梁侧角钢与挑耳、梁顶纵向钢筋、梁中部拉筋。所述钢板混凝土预制板包括，板底钢板和T型钢、板底单向钢筋、板顶双向钢筋、板内斜向钢筋。梁板结构体系施工时，先将钢板混凝土预制梁安装固定在牛腿支座，再将钢板混凝土预制板安装在预制梁挑耳上，最后在预制梁和预制板上浇筑混凝土叠合层。整体性良好，抗震性能与现浇结构一致；组合构件截面高度小，可提高楼层净高。



CN 105822000 A

1.一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于该体系包括混凝土牛腿、钢板混凝土预制梁、钢板混凝土预制板、梁板混凝土叠合层。钢板混凝土预制梁与预制板工厂预制，现场吊装预制梁与预制板后浇筑叠合层混凝土。所述钢板混凝土预制梁包括，梁底和两侧钢板、梁底T型钢、梁侧角钢与挑耳、梁顶纵向钢筋、梁中部拉筋。所述钢板混凝土预制板包括，板底钢板和T型钢、板底单向钢筋、板顶双向钢筋、板内斜向钢筋。

2.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制梁由梁底与两侧的钢板和内部填充的混凝土组成。预制梁可采用扁平梁，当梁端与柱连接时，梁宽宜与柱宽相同。

3.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，在钢板混凝土预制梁的梁底设置的T型钢，梁侧设置的角钢、挑耳与钢加劲肋，在预制梁施工时加强梁底与两侧钢板的刚度，在梁内混凝土浇筑后可加强钢板与混凝土的粘结作用。

4.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制梁的梁顶面混凝土为凸凹的粗糙表面，并设有拉筋伸出粗糙表面。

5.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制梁的预制、吊装等施工阶段按简支梁设计，受弯由梁底钢板和T型钢承担，受剪由梁侧钢板和角钢承担。

6.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制梁的梁端支承在墙柱的混凝土牛腿上，预制梁的梁端与墙柱可留设不超过5cm的间隙，牛腿顶面埋设有钢预埋件，钢预埋件与预制梁的钢板焊接连接。

7.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，墙柱在预制梁的梁顶面标高处设置施工缝，梁底和两侧钢板、梁底T型钢不伸入墙柱内，梁顶纵向钢筋锚入墙柱。

8.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，梁侧角钢顶部开孔穿过螺杆，螺杆、梁中部拉筋与顶纵向钢筋绑扎连接，螺杆两端通过螺母与角钢固定连接，角钢、螺杆与拉筋组成梁的复合箍筋。

9.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土叠合梁正常使用阶段按两端固支梁设计，跨中受弯由梁底钢板和T型钢承担，受剪由角钢、螺杆与拉筋组成的复合箍筋承担；支座受弯由钢预埋件与预制梁钢板间的焊缝和梁顶钢筋承担，受剪由混凝土牛腿和梁叠合层混凝土承担。

10.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板由板底钢板、板底钢筋、板顶双向钢筋、斜向钢筋和上部填充的混凝土组成。预制板按梁格或支撑边界尺寸整体预制。

11.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的板顶面混凝土为凸凹的粗糙面，并设有斜向钢筋伸出粗糙表面；板底T型钢、板底钢筋、板顶双向钢筋伸出预制板混凝土边界的预留段满足锚固长度。

12.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的短跨方向(或主要承载方向)的板底设置T型钢，板顶同方向设置顶部钢筋，在T型钢与顶部钢筋之间设置板内斜向钢筋形成桁架，斜向钢筋通过在T型钢顶部设有5d(d为钢筋直径)的平直段与T型钢焊接，斜向钢筋与T型钢腹板的中心线位于同一平面内。

13.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的板底T型钢、同方向板顶钢筋与斜向钢筋组成的钢筋桁架，其平面布置，位于钢板混凝土预制梁相邻梁侧两角钢中间位置。

14.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的另一跨度方向的板底设置钢筋，在板底钢筋与垂直方向T型钢相交处，T型钢腹板上开圆孔穿过钢筋，圆孔直径为d+5mm(d为钢筋直径)，圆孔底与钢板之间的距离不小于钢筋的保护层厚度，板顶同方向设置顶部钢筋。

15.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的另一跨度方向的板底与板顶钢筋，其平面布置，位于钢板混凝土预制梁相邻梁侧两角钢中间位置。

16.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的预制、吊装等施工阶段按简支板设计，受弯由板底钢板和T型钢承担，受剪由板内斜向钢筋承担。

17.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土预制板的支承在预制梁的挑耳上，预制板的板底T型钢与钢筋、板顶钢筋的预留段伸入并锚固在梁的叠合层内。

18.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，钢板混凝土叠合板正常使用阶段可按四边固支支座设计，受弯由板底T型钢与钢筋、板顶钢筋承担，受剪由板内斜向钢筋承担。

19.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，其特征在于，预制梁的梁底钢板，预制板的板底钢板可据需要起拱，起拱高度宜为跨度的0.1%--0.3%。

20.根据权利要求1所述的一种钢板混凝土叠合梁板结构体系的施工方法，其特征在于包括以下步骤：

步骤1：根据设计要求在墙柱上施工完成混凝土牛腿，并预留施工缝，施工缝与预制梁的顶标高相同。

步骤2：工厂制作钢板混凝土预制梁，完成梁底和两侧钢板、梁底T型钢、梁侧角钢与挑耳、梁顶纵向钢筋、梁中部拉筋等零部件的下料；在梁侧角钢顶部开孔，将梁侧角钢与梁侧面钢板焊接，在梁侧面钢板顶部焊接挑耳与加劲肋；在T型钢顶部焊接拉筋，将梁底T型钢与梁底钢板焊接；将梁底钢板与梁侧钢板焊接形成叠合梁的外形尺寸；浇筑混凝土，完成钢板混凝土预制梁的制作。

步骤3：工厂制作钢板混凝土预制板，完成板底钢板和T型钢、板底单向钢筋、板顶双向钢筋、板内斜向钢筋等零部件的下料；在T型钢腹板上开圆孔，将斜向钢筋焊接在T型钢顶部，双面焊缝长5d，将板底T型钢与板底钢板焊接；安装与T型钢垂直方向的板底钢筋，钢筋穿过T型钢腹板上的圆孔；浇筑混凝土；将板顶钢筋与板内斜向钢筋绑扎，完成钢板混凝土预制板的制作。

步骤4：钢板混凝土预制梁达到设计强度后，吊装搁置在牛腿支座上，将牛腿顶面埋设的钢预埋件与预制梁的钢板焊接连接。

步骤5：钢板混凝土预制板达到设计强度后，吊装搁置在预制梁挑耳上，板底T型钢、板底单向钢筋、板顶双向钢筋在梁叠合层内需满足锚固长度。

步骤6：安装梁叠合层内的纵向钢筋，预留拉筋需钩住纵向钢筋，在梁侧角钢顶部开孔处穿入螺杆，将螺杆与拉筋、梁纵向钢筋绑扎，拧紧螺杆与角钢的连接螺母；纵向钢筋在墙柱内需满足锚固长度。

步骤7：浇筑梁板叠合层内的混凝土，完成楼板结构施工。

一种钢板混凝土叠合梁板结构体系

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域，具体涉及一种钢板混凝土叠合梁板结构体系。

背景技术

[0002] 现浇楼板施工周期长，不能进行预制与模块化施工；钢梁+压型钢板的组合楼板，组合截面高降低了房间净高，防火性能不佳，开口截面钢梁受扭不利，压型钢板跨度有限，板底无法留设预埋件。已有预制梁多为矩形或T型截面，截面高度大，自重大，不便于运输与安装，多按简支梁设计；已有预制板，截面宽度小且跨度不大，一个梁格或支承边界内需布置多块预制板，预制板之间存在缝隙，多按简支单向板设计，已有预制梁、板承载能力和整体性与现浇结构相比存在不足，抗震运用时存在限制。本发明公开了一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，以解决上述不足之处，该梁板结构体系支座节点连接可靠，预制板按梁格或支承边界大跨大面积预制，整体性良好，抗震性能与现浇结构一致；体系大部分构件为预制构件，可工厂模块化施工，外包钢板可兼做模板且不易损坏，现场无需支设模板，只需绑扎少量钢筋与浇筑部分混凝土，提高建造效率，降低建造成本；组合构件截面高度小，可提高楼层净高；体系钢板内部布置有型钢与钢筋，火灾情况下外部钢板失效后，仍具有承载能力，防火性能优良。

发明内容

[0003] 本发明提出了一种钢板混凝土叠合梁板结构体系，发明的技术方案包括，混凝土牛腿、钢板混凝土预制梁、钢板混凝土预制板、梁板混凝土叠合层。钢板混凝土预制梁与预制板工厂预制，现场吊装预制梁与预制板后浇筑叠合层混凝土。所述钢板混凝土预制梁包括，梁底和两侧钢板、梁底T型钢、梁侧角钢与挑耳、梁顶纵向钢筋、梁中部拉筋。所述钢板混凝土预制板包括，板底钢板和T型钢、板底单向钢筋、板顶双向钢筋、板内斜向钢筋。

[0004] 进一步地，钢板混凝土预制梁由梁底与两侧的钢板和内部填充的混凝土组成。在钢板混凝土预制梁的梁底设置的T型钢，梁侧设置的角钢、挑耳与钢加劲肋，在预制梁施工时加强梁底与两侧钢板的刚度，在梁内混凝土浇筑后可加强钢板与混凝土的粘结作用。采用钢与混凝土组合截面，刚度与强度较好，预制梁可采用扁平梁，当梁端与柱连接时，梁宽宜与柱宽相同，可减小截面高度，可提高楼层净高空间。

[0005] 进一步地，钢板混凝土预制梁的梁顶面混凝土为凸凹的粗糙表面，并设有拉筋伸出粗糙表面，以保证预制梁混凝土与叠合层混凝土有效粘结，提高结合面的抗剪承载力。

[0006] 进一步地，钢板混凝土预制梁的预制、吊装等施工阶段按简支梁设计，受弯由梁底钢板和T型钢承担，受剪由梁侧钢板和角钢承担。

[0007] 进一步地，钢板混凝土预制梁的梁端支承在墙柱的混凝土牛腿上，预制梁的梁端与墙柱可留设不超过5cm的间隙，在混凝土构件施工中尺寸与精度往往存在偏差，留有间隙便于预制梁的吊装就位；牛腿顶面埋设有钢预埋件，钢预埋件与预制梁的钢板焊接连接，通过焊缝可将预制梁固定，保证后续施工安全。

[0008] 进一步地，墙柱在预制梁的梁顶面标高处设置施工缝，梁底和两侧钢板、梁底T型钢不伸入墙柱内，梁顶纵向钢筋锚入墙柱，梁顶钢筋现场绑扎，以往叠合梁预制时将梁顶纵向钢筋与箍筋已绑扎固定，梁顶纵向钢筋再锚入墙柱内往往造成现场就位困难。

[0009] 进一步地，梁侧角钢顶部开孔穿过螺杆，螺杆、梁中部拉筋与顶纵向钢筋绑扎连接，螺杆两端通过螺母与角钢固定连接，角钢、螺杆与拉筋组成梁的复合箍筋。螺杆与角钢通过螺母连接，而不是焊接，简单方便易于现场操作。

[0010] 进一步地，钢板混凝土叠合梁正常使用阶段按两端固支梁设计，跨中受弯由梁底钢板和T型钢承担，受剪由角钢、螺杆与拉筋组成的复合箍筋承担；支座受弯由钢预埋件与预制梁钢板间的焊缝和梁顶钢筋承担，受剪由混凝土牛腿和梁叠合层混凝土承担。叠合梁两端固支设计整体受力性能良好，节点连接简单。

[0011] 进一步地，钢板混凝土预制板由板底钢板、板底钢筋、板顶双向钢筋、斜向钢筋和上部填充的混凝土组成。预制板按梁格或支撑边界尺寸整体预制，避免传统小宽度与小跨度的预制板之间存在分缝，整体性差的缺点。

[0012] 进一步地，钢板混凝土预制板的板顶面混凝土为凸凹的粗糙面，并设有斜向钢筋伸出粗糙表面，以保证预制板混凝土与叠合层混凝土有效粘结，提高结合面的抗剪承载力；板底T型钢、板底钢筋、板顶双向钢筋伸出预制板混凝土边界的预留段满足锚固长度，并锚固在叠合层内，整体性良好。

[0013] 进一步地，钢板混凝土预制板的短跨方向(或主要承载方向)的板底设置T型钢，板顶同方向设置顶部钢筋，在T型钢与顶部钢筋之间设置板内斜向钢筋形成桁架，斜向钢筋通过在T型钢顶部设有5d(d为钢筋直径)的平直段与T型钢焊接，斜向钢筋与T型钢腹板的中心线位于同一平面内。钢板混凝土预制板的板底T型钢、同方向板顶钢筋与斜向钢筋组成的钢筋桁架，其平面布置，位于钢板混凝土预制梁相邻梁侧两角钢中间位置，避免吊装时相互冲突，便于安装。

[0014] 进一步地，钢板混凝土预制板的另一跨度方向的板底设置钢筋，在板底钢筋与垂直方向T型钢相交处，T型钢腹板上开圆孔穿过钢筋，圆孔直径为d+5mm(d为钢筋直径)，圆孔底与钢板之间的距离不小于钢筋的保护层厚度，板顶同方向设置顶部钢筋。钢板混凝土预制板的另一跨度方向的板底与板顶钢筋，其平面布置，位于钢板混凝土预制梁相邻梁侧两角钢中间位置，避免吊装时相互冲突，便于安装。

[0015] 进一步地，浇筑预制板混凝土后，将板顶钢筋与板内斜向钢筋绑扎，在工厂预制阶段完成板钢筋绑扎，现场直接整体吊装，减少现场工作量。

[0016] 进一步地，钢板混凝土预制板的预制、吊装等施工阶段按简支板设计，受弯由板底钢板和T型钢承担，受剪由板内斜向钢筋承担。

[0017] 进一步地，钢板混凝土预制板的支承在预制梁的挑耳上，预制板的板底T型钢与钢筋、板顶钢筋的预留段伸入并锚固在梁的叠合层内，安装梁叠合层内的纵向钢筋，预留拉筋钩住纵向钢筋后，在梁侧角钢顶部开孔处穿入螺杆，螺杆、梁中部拉筋与顶纵向钢筋绑扎连接，角钢、螺杆与拉筋组成梁的复合箍筋。可避免以往叠合梁预制时将梁顶纵向钢筋与箍筋已绑扎固定，预制板钢筋与梁钢筋冲突，无法伸入梁内锚固，整体性不佳的缺点。

[0018] 进一步地，钢板混凝土叠合板正常使用阶段可按四边固支支座设计，受弯由板底T型钢与钢筋、板顶钢筋承担，受剪由板内斜向钢筋承担。叠合板四边固支设计整体受力性能

良好，节点连接简单。

[0019] 进一步地，预制梁的梁底钢板，预制板的板底钢板可据需要起拱，起拱高度宜为跨度的0.1%--0.3%。

[0020] 本发明的效果在于：(1)梁板结构体系采用组合截面受力性能优于现有结构，支座节点设计成固端，便于安装同时整体性好，抗震性能与现浇结构一致。(2)体系大部分构件为预制构件，可工厂模块化施工，预制板按梁格或支承边界大跨大面积预制，在工厂预制阶段完成板钢筋绑扎，现场直接整体吊装，无需支设模板，只需绑扎少量梁顶纵向钢筋与浇筑叠合层的混凝土，且外包钢板不易损坏，大幅提高施工效率，降低建造成本，做到文明施工与经济环保。(3)组合构件截面高度小，可提高楼层净高，提高使用空间，经济效益良好。(4)钢板内部布置有型钢与钢筋，火灾情况下外部钢板失效后，仍具有较大承载能力，防火性能优良。

附图说明

[0021] 图1为钢板混凝土预制梁轴视图

[0022] 图2为钢板混凝土预制梁剖面图

[0023] 图3为钢板混凝土预制板轴视图

[0024] 图4为钢板混凝土预制板剖面图

[0025] 图5为钢板混凝土预制梁安装于牛腿的剖面图

[0026] 图6为钢板混凝土预制板安装于钢板混凝土预制梁的示意图

[0027] 图7为钢板混凝土预制板与钢板混凝土预制梁现浇混凝土叠合层的示意图

[0028] 图8为钢板混凝土叠合梁板剖面图

[0029] 图中，1-预制梁的钢面板，2-预制梁内T型钢，3-预制梁的钢挑耳，4-钢加劲肋，5-预制梁的混凝土，6-角钢，7-拉筋，8-预制板的钢面板，9-预制板内T型钢，10-预制板的混凝土，11-预制板底部钢筋，12-预制板顶部钢筋，13-预制板斜向钢筋，14-墙或柱，15-混凝土牛腿，16-预埋钢板及锚筋，17-螺母，18-螺杆，19-梁纵向钢筋，20-现浇混凝土。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明进行进一步描述。

[0031] 步骤1：根据设计要求在墙柱14上施工完成混凝土牛腿15，并预留施工缝，施工缝与预制梁的顶标高相同。

[0032] 步骤2：工厂制作钢板混凝土预制梁，完成梁底和两侧钢板1、梁底T型钢2、梁侧角钢6与挑耳3、梁顶纵向钢筋19、梁中部拉筋7等零部件的下料；在梁侧角钢6顶部开孔，将梁侧角钢6与梁侧面钢板1焊接，在梁侧面钢板顶部焊接挑耳3与加劲肋4；在T型钢顶部2焊接拉筋7，将梁底T型钢2与梁底钢板1焊接；将梁底钢板与梁侧钢板焊接形成叠合梁的外形尺寸；浇筑混凝土5，完成钢板混凝土预制梁的制作。

[0033] 步骤3：工厂制作钢板混凝土预制板，完成板底钢板8和T型钢9、板底单向钢筋11、板顶双向钢筋12、板内斜向钢筋13等零部件的下料；在T型钢9腹板上开圆孔，将斜向钢筋13焊接在T型钢9顶部，双面焊缝长5d，将板底T型钢9与板底钢板8焊接；安装与T型钢9垂直方向的板底钢筋11，钢筋穿过T型钢9腹板上的圆孔；浇筑混凝土10；将板顶钢筋12与板内斜向

钢筋13绑扎，完成钢板混凝土预制板的制作。

[0034] 步骤4：钢板混凝土预制梁达到设计强度后，吊装搁置在牛腿15支座上，将牛腿顶面埋设的钢预埋件16与预制梁的钢板1焊接连接。

[0035] 步骤5：钢板混凝土预制板达到设计强度后，吊装搁置在预制梁挑耳3上，板底T型钢9、板底单向钢筋11、板顶双向钢筋12在梁叠合层内需满足锚固长度。

[0036] 步骤6：安装梁叠合层内的纵向钢筋19，预留拉筋7需钩住纵向钢筋19，在梁侧角钢6顶部开孔处穿入螺杆18，将螺杆18与拉筋7、梁纵向钢筋19绑扎，拧紧螺杆18与角钢6的连接螺母17；纵向钢筋19在墙柱14内需满足锚固长度。

[0037] 步骤7：浇筑梁板叠合层内的混凝土20，完成楼板结构施工。

[0038] 上面对本发明的实施例作了详细说明，上述实施方式仅为本发明的最优实施例，但是本发明并不限于上述实施例，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

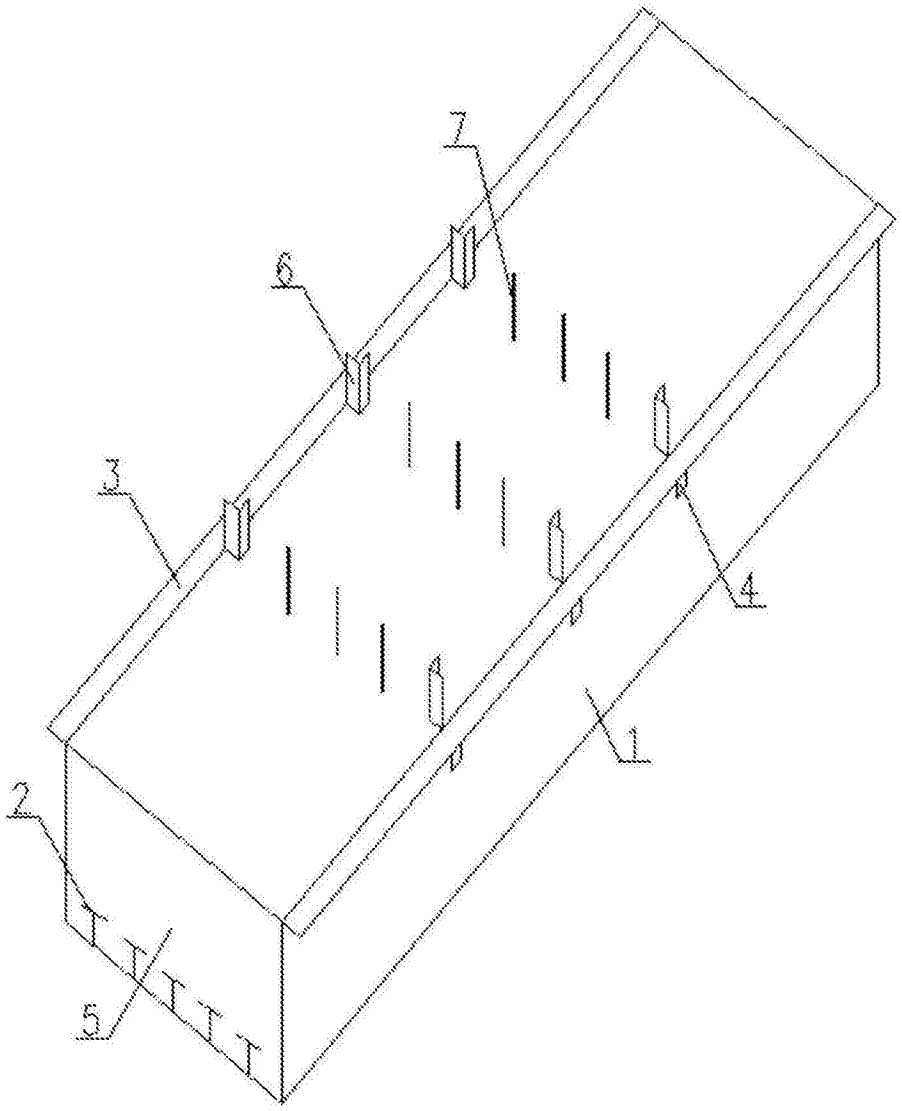


图1

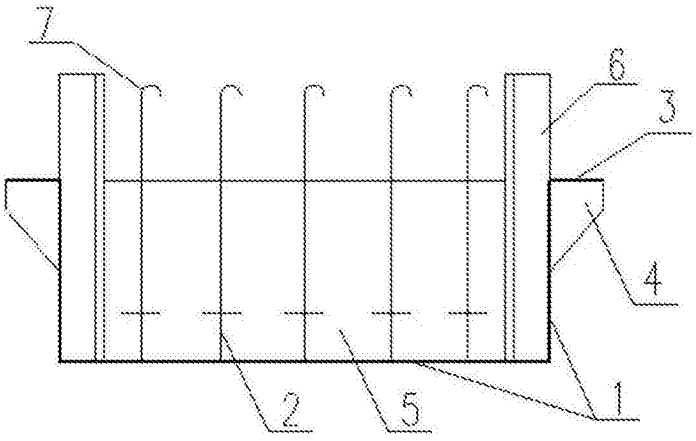


图2

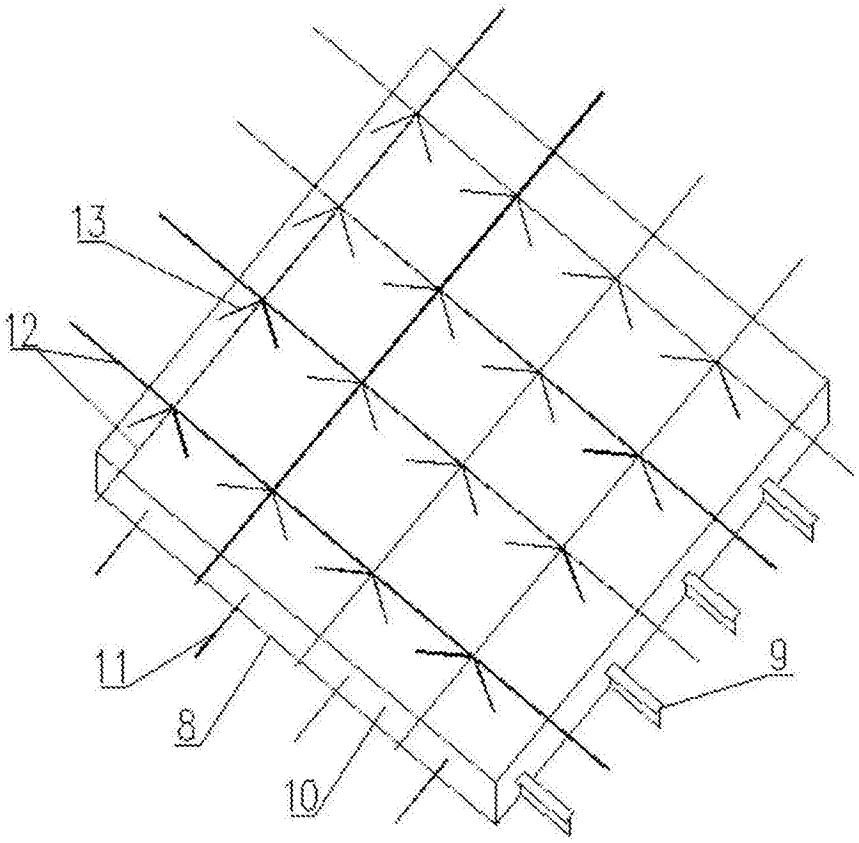


图3

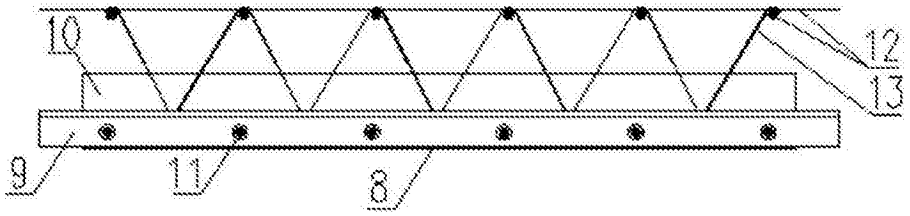


图4

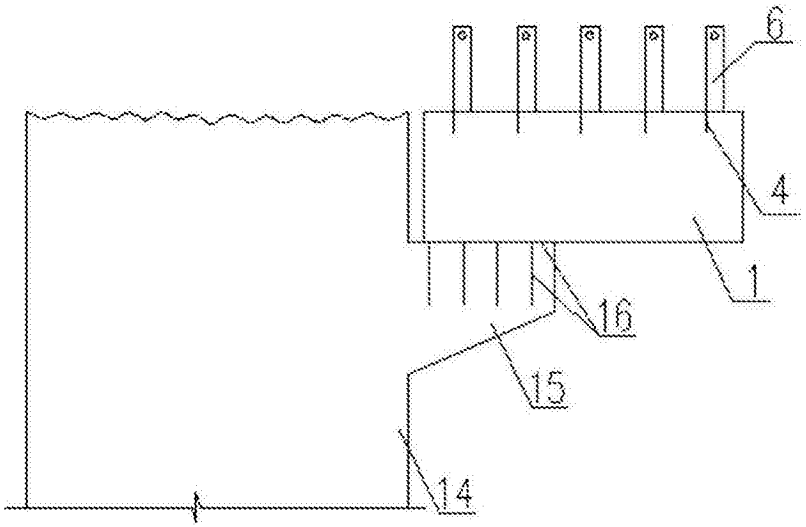


图5

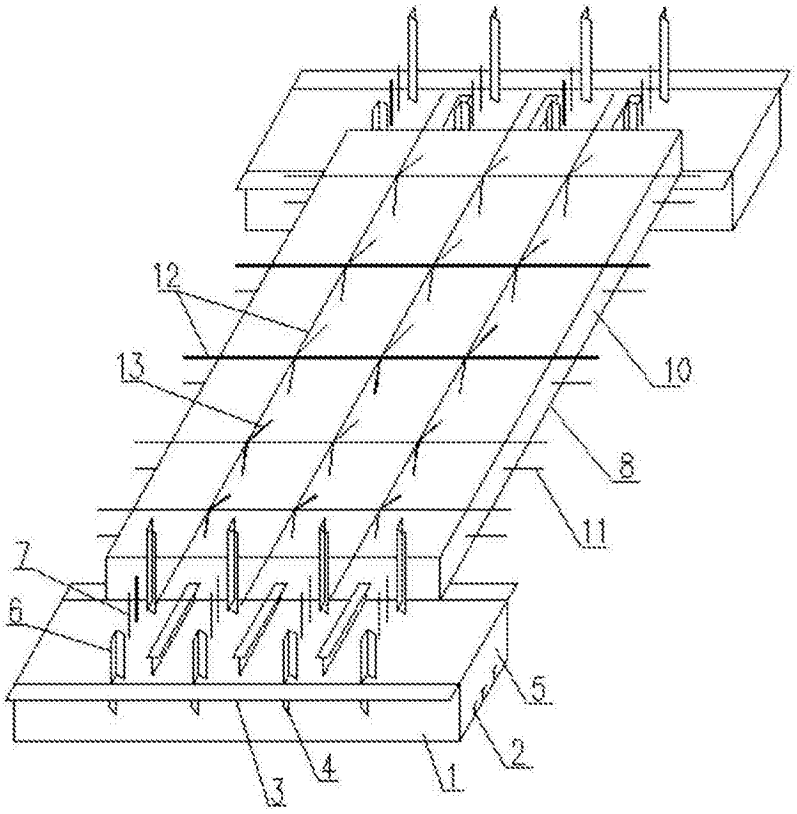


图6

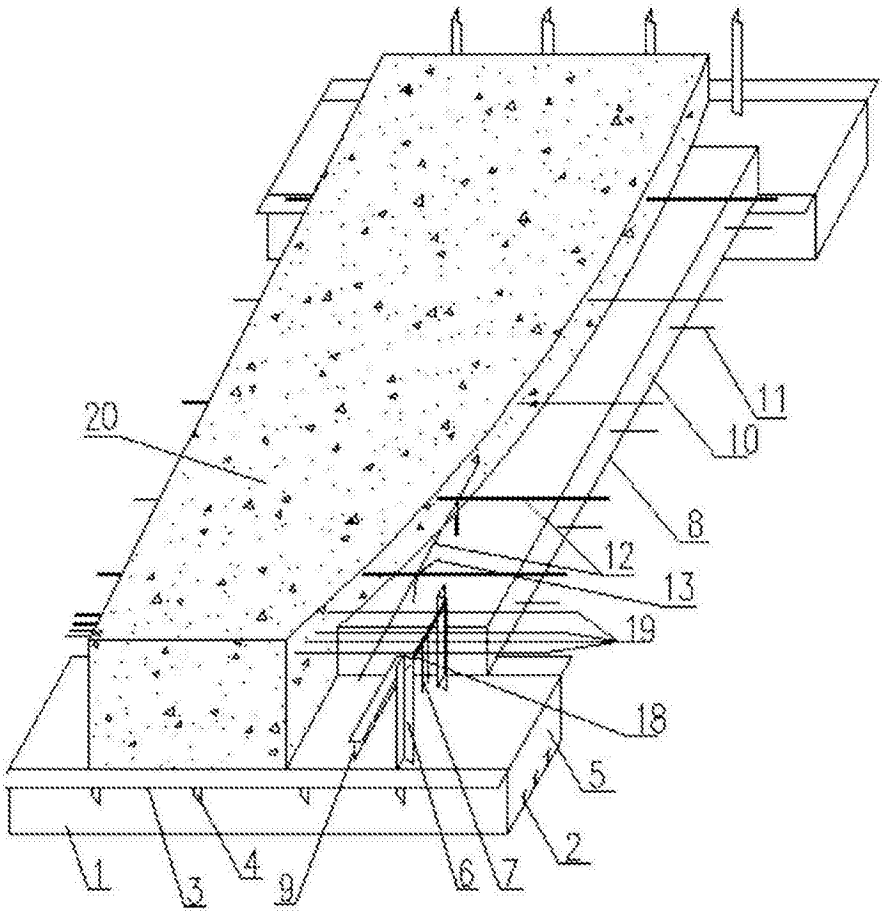


图7

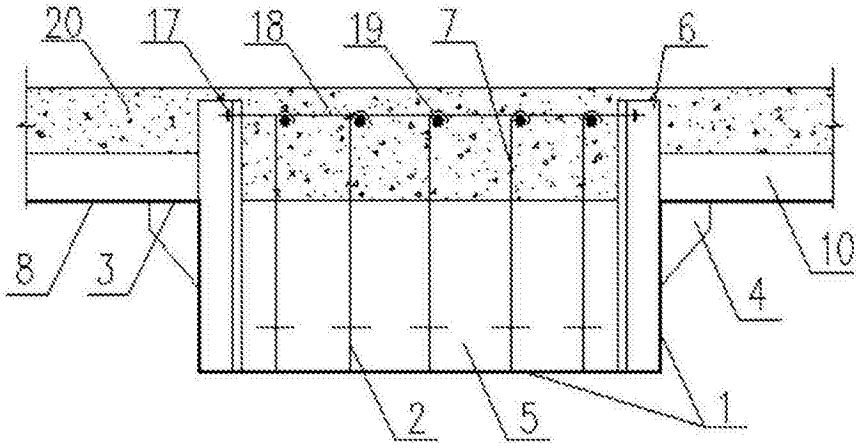


图8