(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 102102643 A
(43)申请公布日 2011.06.22

(21)申请号 201110080251.1

(22)申请日 2011.03.31

(71)申请人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72)发明人 王玉银 陈杰 刘昌永 汪承华 王庆贺

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109
代理人 杨立超

(51)Int.Cl.
F03D 11/00(2006.01)
F03D 11/04(2006.01)

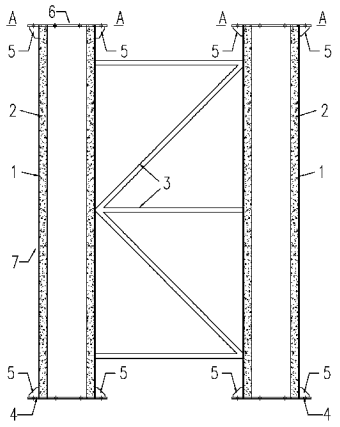
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 8 页

(54)发明名称

风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架

(57)摘要

风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，它涉及一种风力发电机塔架，为了解决钢管塔筒适用高度有限，格构式钢管塔架用钢量大、造价高的问题。本发明中利用多个钢连杆通过焊接将至少三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段连接成格构式空心钢管混凝土塔架节段；每个空心钢管混凝土柱肢节段包括钢管、混凝土层、两个连接法兰盘和多个钢板加劲肋，在钢管两端端面各焊接一个连接法兰盘，在每个连接法兰盘 4 内侧端面和钢管端部侧壁之间焊接有钢板加劲肋 5，混凝土层内衬于钢管的内壁上。本发明是一种构造简单、生产、运输、吊装、安装方便，用钢量小、节省钢材、造价低，抗火性能和抗冲击性能好的一种风力发电机塔架。



CN 102102643 A

1. 一种风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，其特征在于：所述塔架由一个格构式空心钢管混凝土塔架节段 (7) 构成或由两个以上格构式空心钢管混凝土塔架节段 (7) 拼接而成；每个格构式空心钢管混凝土塔架节段 (7) 包括至少三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段 (6) 和多个钢连杆 (3)，利用多个钢连杆 (3) 通过焊接将至少三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段 (6) 连接成格构式空心钢管混凝土塔架节段 (7)；每个空心钢管混凝土柱肢节段 (6) 包括钢管 (1)、混凝土层 (2)、两个连接法兰盘 (4) 和多个钢板加劲肋 (5)，在钢管 (1) 两端端面各焊接一个连接法兰盘 (4)，在每个连接法兰盘 (4) 内侧端面和钢管 (1) 端部侧壁之间焊接有钢板加劲肋 (5)，混凝土层 (2) 内衬于钢管 (1) 的内壁上。

2. 根据权利要求 1 所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，其特征在于：所述空心钢管混凝土柱肢节段 (6) 的横截面为三角形、矩形或边数不少于五个的正多边形。

3. 根据权利要求 1 所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，其特征在于：由空心钢管混凝土柱肢节段 (6) 构成的格构式空心钢管混凝土塔架柱肢的数量为三至四个或大于四个。

4. 根据权利要求 1 所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，其特征在于：所述塔架或构成所述塔架的格构式空心钢管混凝土塔架节段 (7) 的外形呈柱体或正多面锥体。

5. 根据权利要求 1、2、3 或 4 所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架，其特征在于：所述混凝土层 (2) 是普通混凝土层、轻骨料混凝土层或再生混凝土层。

风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架

技术领域

[0001] 本发明属于一种建筑结构构件，涉及一种风力发电机塔架。

背景技术

[0002] 风力发电无需燃料、不占耕地、没有污染、运行成本低，是一种节能、环保的技术。我国风能资源十分丰富，风力发电产业发展前景广阔。目前应用最多的是水平轴风力发电机组，其中塔架是承担风力发电机组全部荷载的唯一竖向构件，一般采用单肢圆形或正多边形钢管塔筒作为风力发电机组塔架。但当风力发电机组高度较大，塔筒直径较大时也可采用格构式钢塔架。格构式钢管塔架具有结构重量轻、便于运输、安装、施工速度快的特点，但存在用钢量大的缺点，导致结构造价高。这大大限制了大型风力发电机的推广与应用。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有的风力发电机组用钢管塔架用钢量大、结构造价高的问题，本发明提供了一种风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采取的技术方案是：本发明所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架由一个格构式空心钢管混凝土塔架节段构成或由两个以上格构式空心钢管混凝土塔架节段拼接而成；每个格构式空心钢管混凝土塔架节段包括至少三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段和多个钢连杆，利用多个钢连杆通过焊接将至少三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段连接成格构式空心钢管混凝土塔架节段；每个空心钢管混凝土柱肢节段包括钢管、混凝土层、两个连接法兰盘和多个钢板加劲肋，在钢管两端端面各焊接一个连接法兰盘，在每个连接法兰盘内侧端面和钢管端部侧壁之间焊接有钢板加劲肋，混凝土层内衬于钢管的内壁上。

[0005] 本发明的有益效果是：

[0006] 本发明提出利用空心钢管混凝土柱肢和钢连杆来构筑风力发电机组用塔架，利用离心生产内衬于钢管内壁的混凝土提高钢管的局部稳定承载力，从而有效降低钢管壁厚，节约钢材，同时起到防止钢管内壁锈蚀的作用，降低柱肢的造价，进而降低风力发电机组塔架的造价。

[0007] 本发明提出的风力发电机组格构式空心钢管混凝土塔架具有下列优点：

[0008] 1、用钢量小，节省塔筒柱肢钢材最多可达 50％，可显著降低结构造价。

[0009] 2、相对于格构式钢管塔架，构件重量增加不多或没有增加，塔架运输、吊装、安装与纯钢塔架相同。

[0010] 3、塔筒抗火、抗冲击性能好。

附图说明

[0011] 图 1 是具体实施方式一的整体结构示意图，

图 2 是图 1 的俯视图（去掉连接法兰盘 4 和钢板加劲肋 5），

图 3 是图 1 的 A-A 剖视图；
图 4 是具体实施方式二的整体结构示意图，
图 5 是图 4 的俯视图（去掉连接法兰盘 4 和钢板加劲肋 5），
图 6 是图 4 的 A-A 剖视图；
图 7 是具体实施方式三的结构示意图，
图 8 是图 7 的俯视图（去掉连接法兰盘 4 和钢板加劲肋 5），
图 9 是图 7 的 A-A 剖视图；
图 10 是具体实施方式四的结构示意图，
图 11 是图 10 的俯视图（去掉连接法兰盘 4 和钢板加劲肋 5），
图 12 是图 10 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

[0012] 具体实施方式一：下面结合图 1 ～ 3 具体说明本实施方式，本实施方式所述的风力发电机组用格构式空心钢管混凝土塔架由一个格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 构成或由两个以上格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 拼接而成；每个格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 包括三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段 6 和多个钢连杆 3，利用多个钢连杆 3 通过焊接将三个等长的空心钢管混凝土柱肢节段 6 连接成格构式空心钢管混凝土塔架节段 7；每个空心钢管混凝土柱肢节段 6 包括钢管 1、混凝土层 2、两个连接法兰盘 4 和多个钢板加劲肋 5，在钢管 1 两端端面各焊接一个连接法兰盘 4，在每个连接法兰盘 4 内侧端面和钢管 1 端部侧壁之间焊接有钢板加劲肋 5，混凝土层 2 内衬于钢管 1 的内壁上。

[0013] 本实施方式所述的空心钢管混凝土柱肢节段 6 的横截面为圆形，即所述钢管 1 为圆钢管。

[0014] 本实施方式所述塔架或构成所述塔架的格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 的外形呈柱体。

[0015] 具体实施方式二：下面结合图 4 ～ 6 具体说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一的不同之处在于：本实施方式所述空心钢管混凝土柱肢节段 6 的横截面为正八边形，即所述钢管 1 的横截面为正八边形。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0016] 所述空心钢管混凝土柱肢节段 6 的横截面可以为三角形、矩形或边数不少于五个的正多边形；即所述钢管 1 的横截面为三角形、矩形或边数不少于五个的正多边形。

[0017] 具体实施方式三：下面结合图 7 ～ 9 具体说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一的不同之处在于：由空心钢管混凝土柱肢节段 6 构成的格构式空心钢管混凝土塔架柱肢的数量为四个，即空心钢管混凝土柱肢节段 6 的数量为四个。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0018] 由空心钢管混凝土柱肢节段 6 构成的格构式空心钢管混凝土塔架柱肢的数量也可以大于四个。

[0019] 具体实施方式四：下面结合图 10 ～ 12 具体说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一的不同之处在于：所述的所述塔架或构成所述塔架的格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 的外形呈正多面锥体。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0020] 具体实施方式五：本实施方式所述混凝土层 2 是普通混凝土层、轻骨料混凝土层

或再生混凝土层。其它组成及连接关系与具体实施方式一、二、三或四相同。

[0021] 针对本发明再进行如下阐述：

[0022] 在圆钢管 1 两端焊接连接法兰盘 4 和钢板加劲肋 5，利用离心技术将混凝土 2 内衬于钢管 1 内壁（利用离心生产技术在钢管 1 内壁上内衬一层混凝土 2），形成空心钢管混凝土柱，然后进行混凝土养护，待钢管内壁混凝土达到设计强度后即形成了空心钢管混凝土柱肢节段 6。将多个等长的空心钢管混凝土柱肢节段和若干个钢连杆 3 通过焊接连接形成多肢格构式空心钢管混凝土塔架节段 7。将在工厂预制完成的格构式空心钢管混凝土塔架节段 7 运至风力发电机安装现场，待发电机组基础施工完成后，即可利用起重设备或装置进行塔架节段的吊装，利用塔架节段两端的法兰盘与基础和上部节段进行连接。若干个塔架节段（格构式空心钢管混凝土塔架节段 7）通过法兰盘 4 进行连接，形成多肢格构式空心钢管混凝土塔架。塔筒安装完成后即可进行风力发电机组其他设备的安装。当风力发电机组塔架高度不大，一个节段即能满足运输要求，可不必进行分段预置和安装。

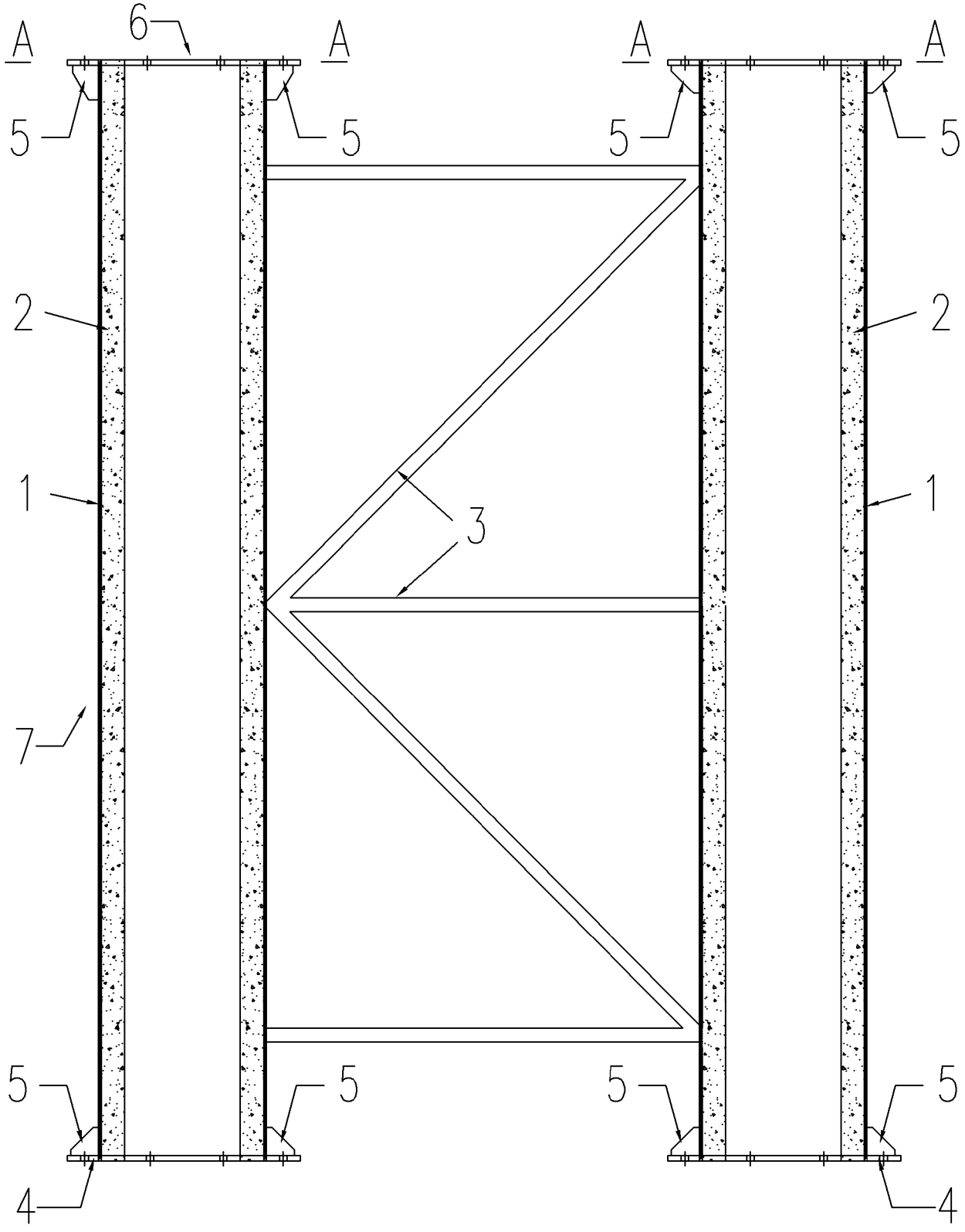


图 1

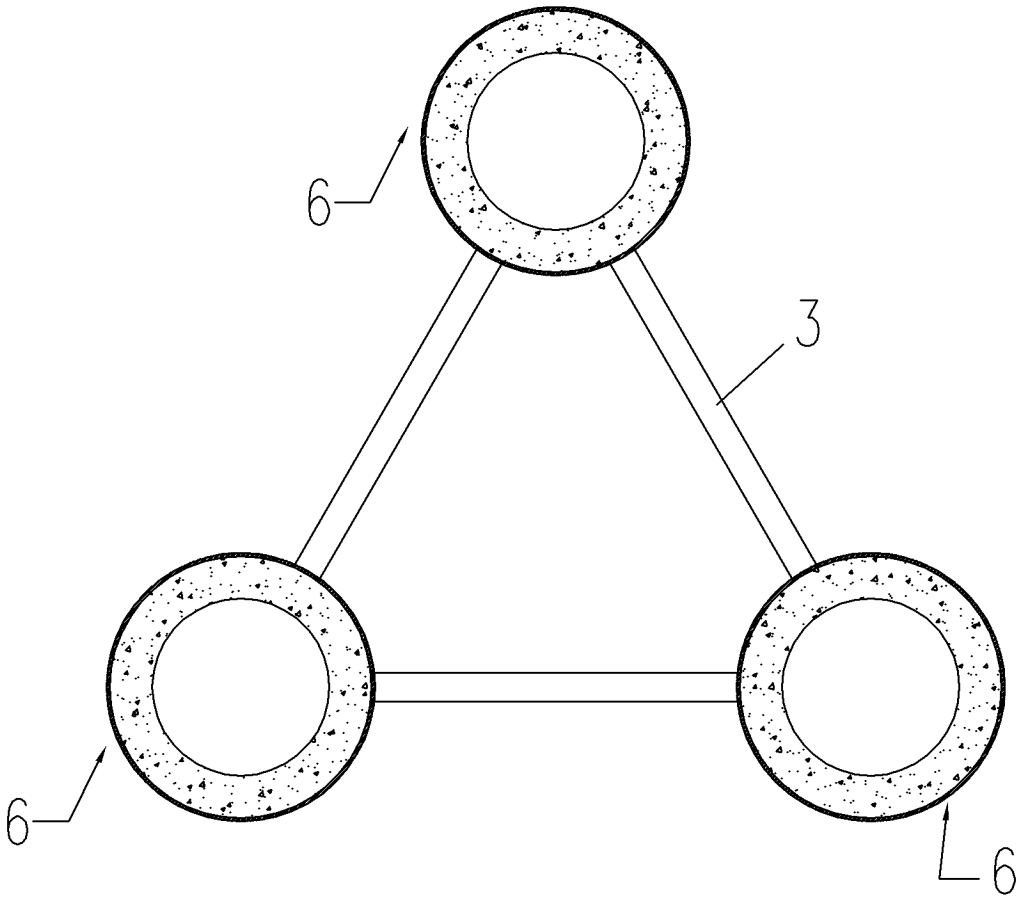


图 2

A－A

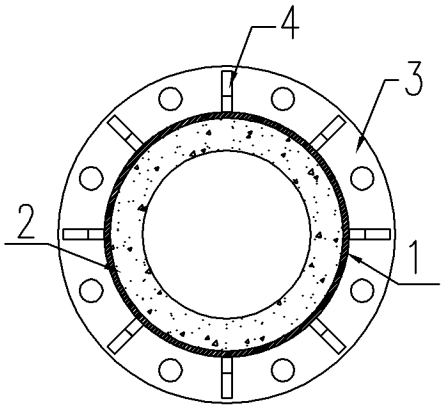


图 3

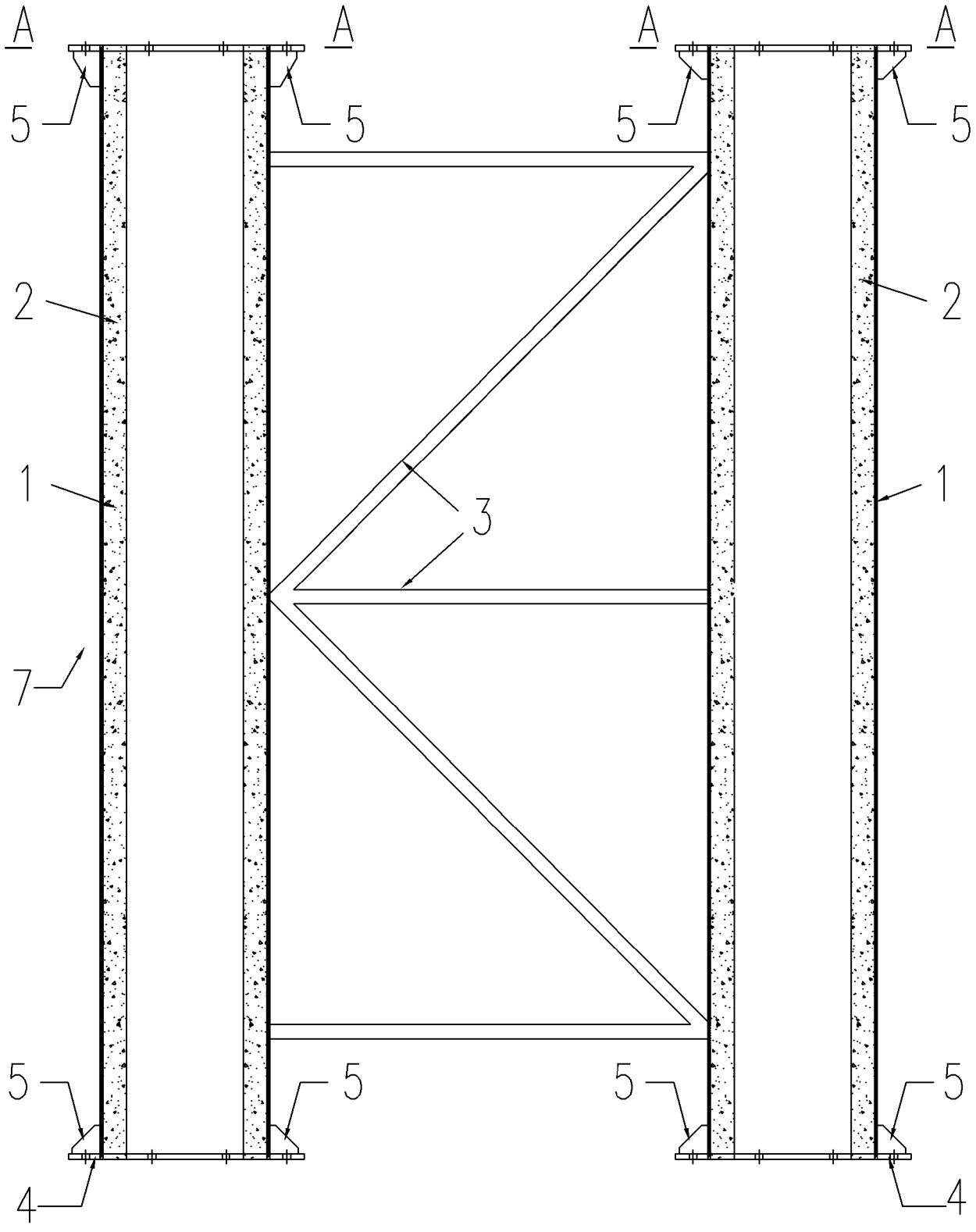


图 4

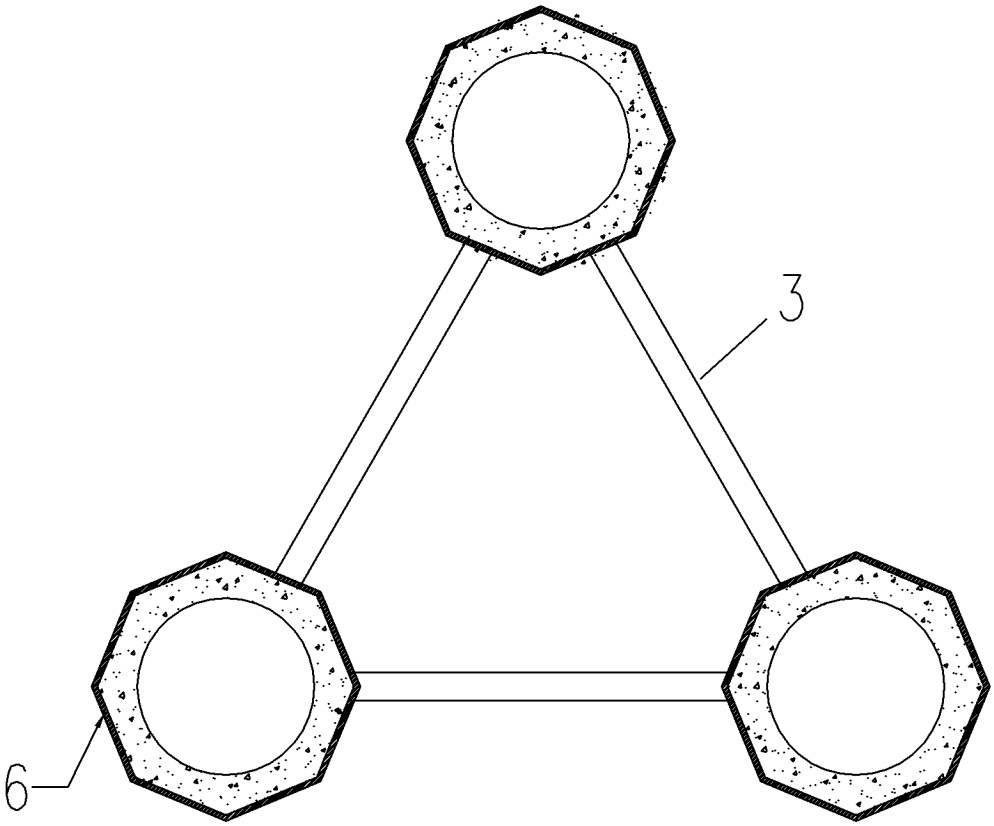


图 5

A－A

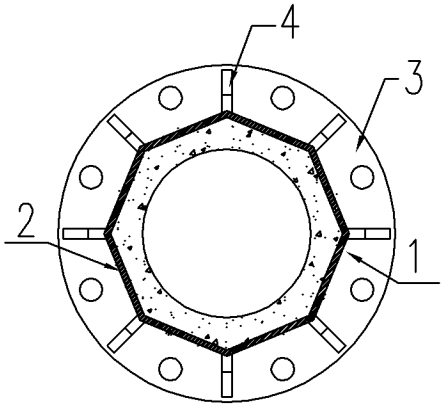


图 6

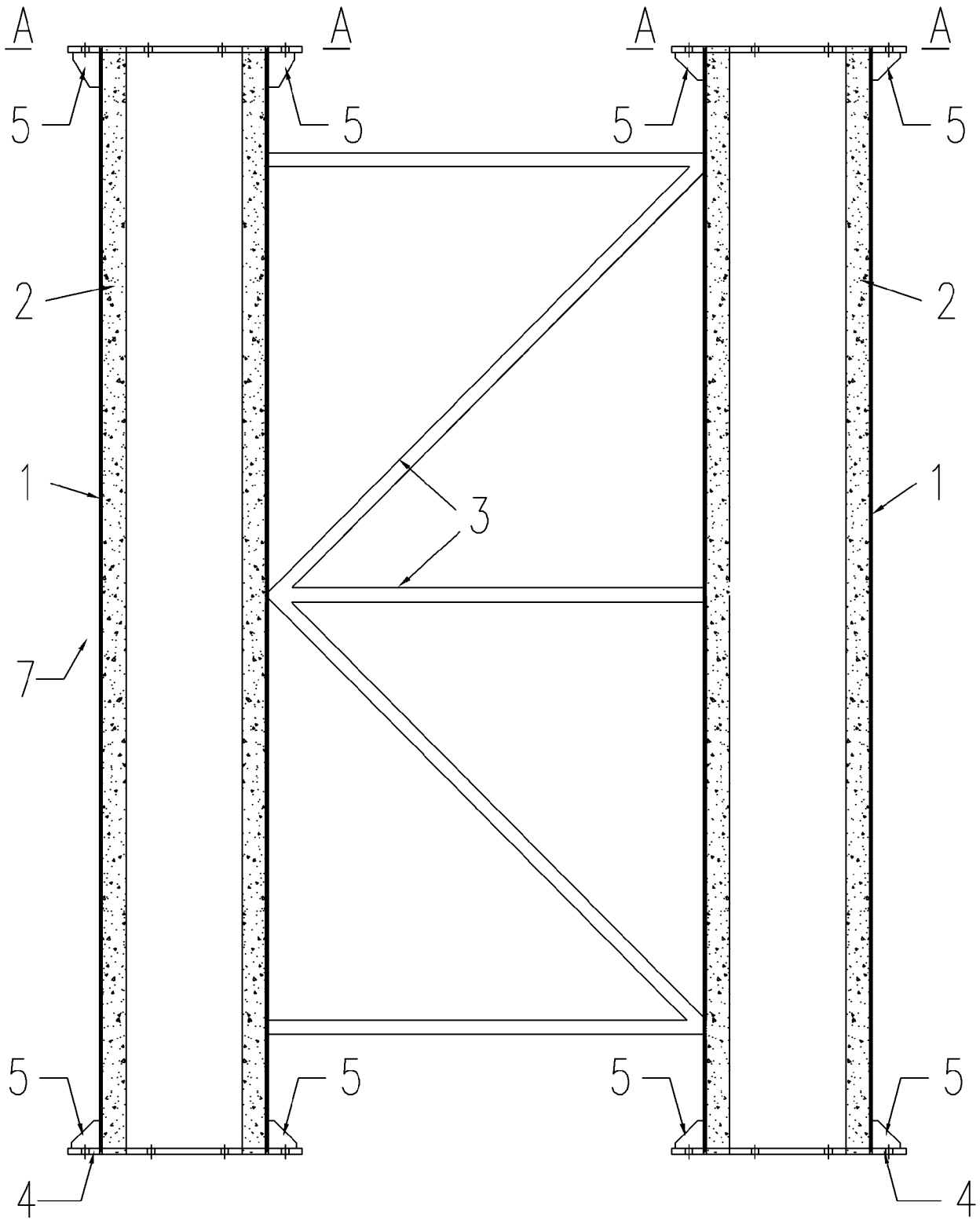


图 7

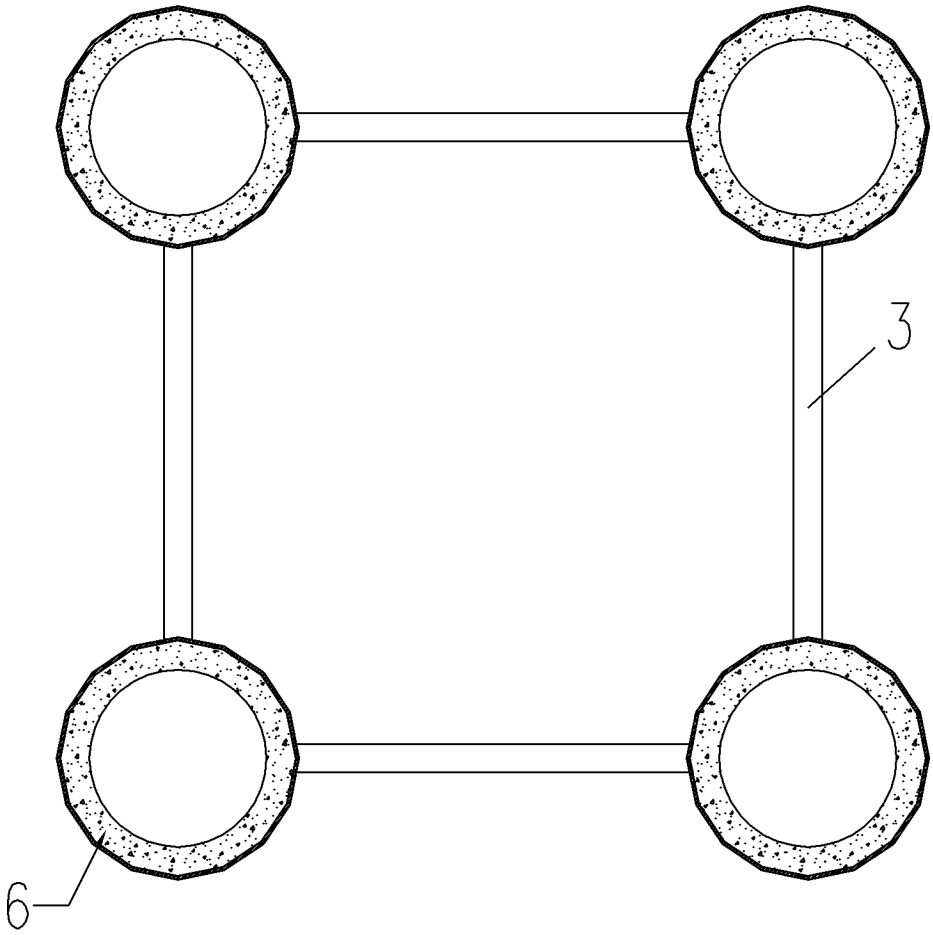


图 8

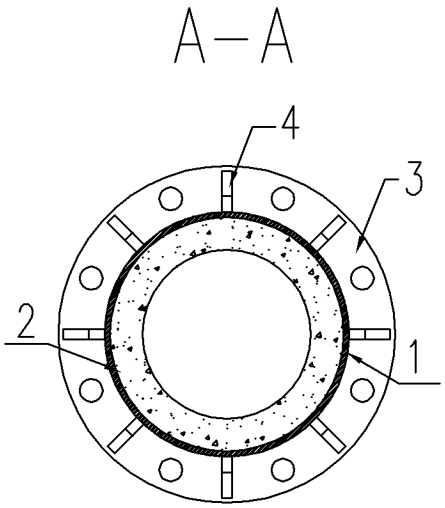


图 9

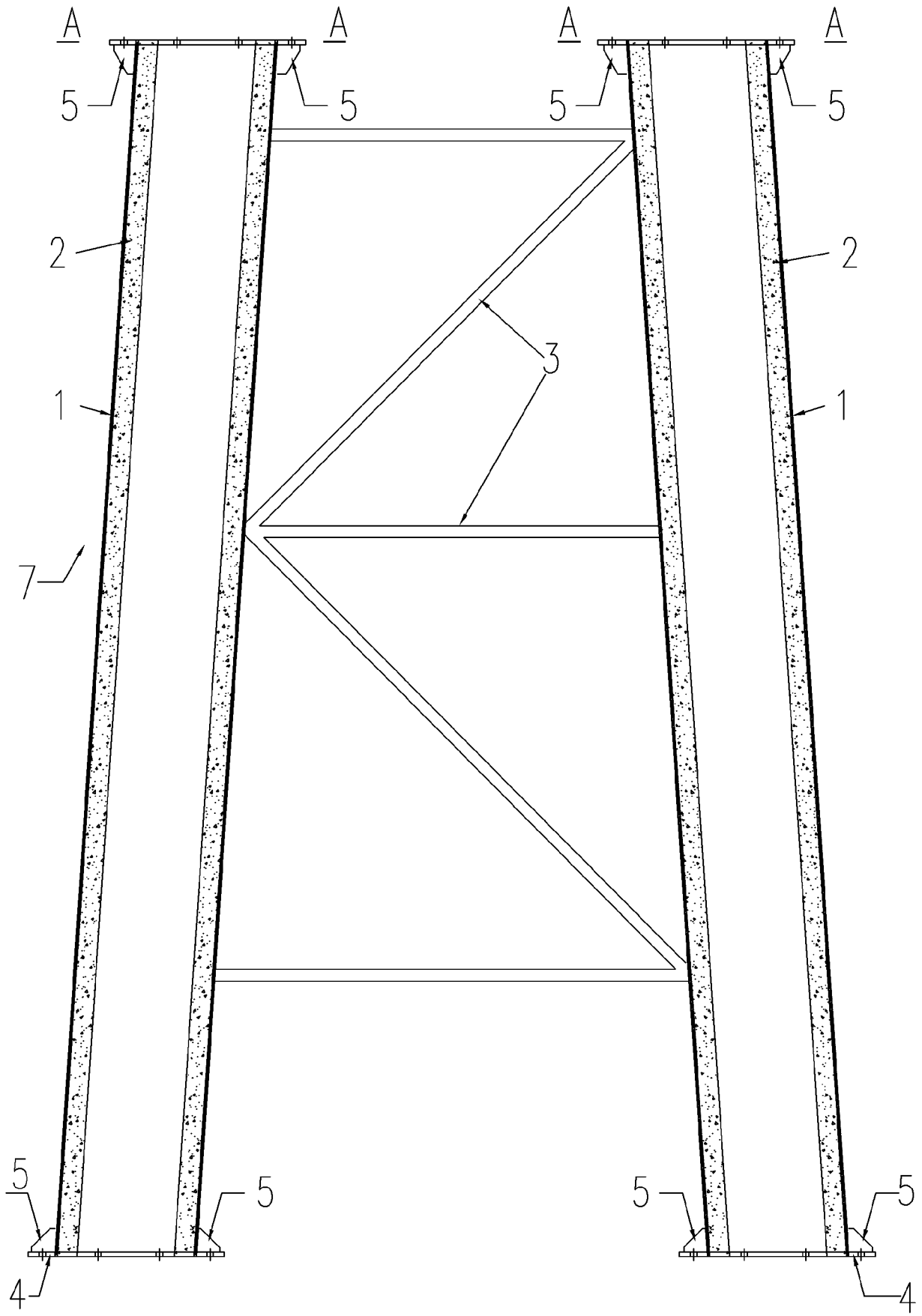


图 10

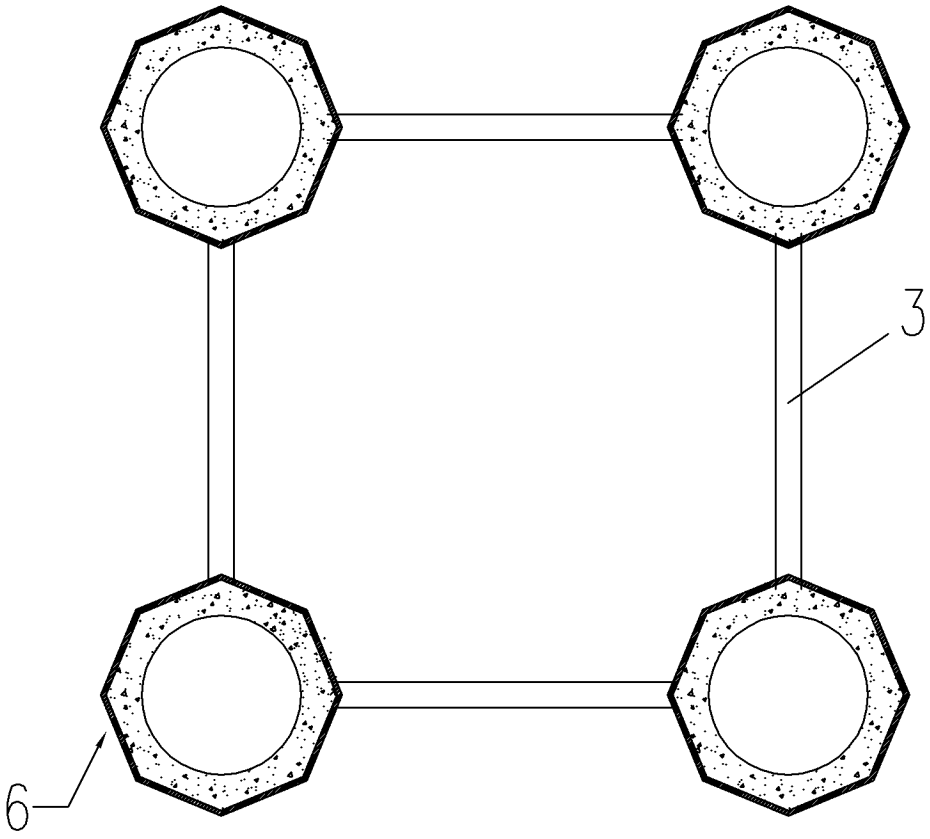


图 11

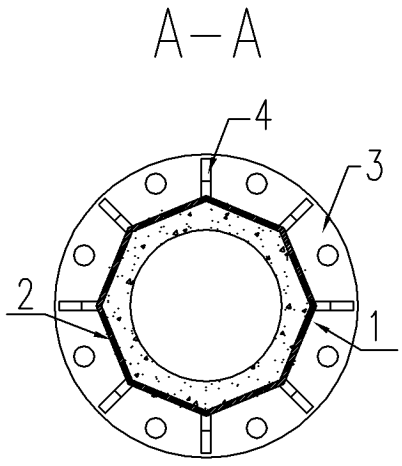


图 12