(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218373716 U
(45)授权公告日 2023.01.24

(21)申请号 202222716589.8

(22)申请日 2022.10.14

(73)专利权人 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司
地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北路1号

(72)发明人 王党在 马耀 左雷高 陈子海 周青 李万军 刘一

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124
专利代理师 杨长青

(51)Int.Cl.
E02B 9/00(2006.01)
E02B 8/02(2006.01)
E02B 3/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

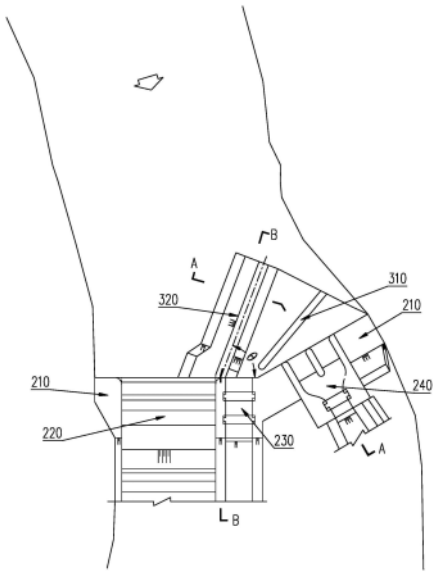
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统

(57)摘要

本实用新型属于水利水电工程技术领域，具体是一种冲沙效果好且造价较低的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统。该拦沙束水系统通过设置的网筛式挡渣墙能够与拦沙坎、取水口、冲沙闸形成了有效的引水防沙设施，适合应用在水电站首部枢纽进行引水防沙，特别适合应用于陡比降多的泥沙河流；由于该拦沙束水系统通过设置网筛式挡渣墙，就能够有效拦挡大粒径推移质，并可与拦沙坎一起有效阻止泥沙进入取水口，确保了取水口“门前清”，冲沙效果好，因此无需再在水电站首部枢纽上游库尾布置挡渣坝，使得工程布置简单，施工方便，造价低，可节约工期，并节省投资。



CN 218373716 U

1.用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,包括设置在取水口(240)上游的拦沙坎(310),其特征在于:还包括网筛式挡渣墙(320),所述网筛式挡渣墙(320)设置上游水库(100)内,其下游端与冲沙闸(230)和溢流坝(220)之间的部位相连,且其轴线与冲沙闸(230)的轴线之间的夹角θ为60°～80°;

所述网筛式挡渣墙(320)上设有排沙孔(321),所述排沙孔(321)为倾斜孔,且其靠近拦沙坎(310)的孔端高于其远离拦沙坎(310)的孔端;

所述排沙孔(321)至少为两排,每排包括至少两个沿网筛式挡渣墙(320)的轴向间隔分布的排沙孔(321),且任意上下相邻两排中的排沙孔(321)错位分布。

2.如权利要求1所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述取水口(240)的底板比冲沙闸(230)的底板高5.5m以上,所述拦沙坎(310)的坎顶比取水口(240)的底板高0.5m以上。

3.如权利要求2所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述网筛式挡渣墙(320)的墙顶比拦沙坎(310)的坎顶高2.5m以上,且网筛式挡渣墙(320)的墙顶比上游水库(100)的正常蓄水位(110)高1m以上。

4.如权利要求1至3中任意一项所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述网筛式挡渣墙(320)包括底板(322)、设置在底板(322)上的墙主体(323)以及设置在墙主体(323)顶端的顶梁(324),所述排沙孔(321)设置在墙主体(323)上。

5.如权利要求4所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述墙主体(323)的横截面为上窄下宽的梯形面。

6.如权利要求5所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述墙主体(323)靠近拦沙坎(310)的侧面为竖直面,其远离拦沙坎(310)的侧面为倾斜面。

7.如权利要求4所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述排沙孔(321)的倾斜坡度为15%。

8.如权利要求7所述的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统,其特征在于:所述排沙孔(321)的横截面呈矩形。

用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于水利水电工程技术领域，具体涉及一种用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统。

背景技术

[0002] 对于陡比降多泥沙、固体径流丰富的河流，水电站首部枢纽引水防沙问题非常突出，一般将取水口布置于河道凹岸，将冲沙闸布置于河道深槽部位，形成“侧向引水、正向冲沙”的布置型式。

[0003] 水电站闸坝是水电站的主要设施之一，如图1所示，水电站闸坝一般包括在河道凸岸和凹岸分别设置挡水坝段210，还包括在挡水坝段210之间沿横河向依次设置溢流坝220、冲沙闸230和取水口240。拦沙束水系统是用于治理水电站首部枢纽引水防沙问题的设施；再如图1所示，现有的拦沙束水系统包括束水墙330和拦沙坎310；束水墙330垂直于坝轴线布置在上游水库100内，其下游端与溢流坝220和冲沙闸230之间的部位连接，并将溢流坝220与冲沙闸230的水流分隔开；拦沙坎310布置于取水口240前，并处于束水墙330与河道凹岸之间的区域中，用于防止上游淤沙进入取水口240；拦沙坎310的下游端与束水墙330之间形成的狭口与冲沙闸230的进口相对应。

[0004] 由于现有的拦沙束水系统中，束水墙330垂直于坝轴线布置，不可避免地将部分推移质泥沙“输送”到拦沙坎310前；尤其对于狭窄河谷多泥沙、固体径流丰富的河流，固体径流物源直径可能达数米，如此规模的固体径流物源到达取水口240前，将淤堵取水口240，更有甚者对束水墙330和拦沙坎310造成破坏；因此为保证水电站首部枢纽的冲沙效果，现有的拦沙束水系统还需要在水电站首部枢纽上游库尾布置挡渣坝340，以拦挡大粒径推移质靠近首部枢纽。

[0005] 然而，因为现有的拦沙束水系统除需要在坝前设置束水墙330和拦沙坎310外，还需要在首部枢纽上游库尾布置挡渣坝340，所以导致拦沙束水系统工程布置和施工导流复杂，施工难度大，造价过高。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种冲沙效果好且造价较低的用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统，包括设置在取水口上游的拦沙坎，还包括网筛式挡渣墙，所述网筛式挡渣墙设置上游水库内，其下游端与冲沙闸和溢流坝之间的部位相连，且其轴线与冲沙闸的轴线之间的夹角θ为60°～80°。

[0008] 所述网筛式挡渣墙上设有排沙孔，所述排沙孔为倾斜孔，且其靠近拦沙坎的孔端高于其远离拦沙坎的孔端。

[0009] 所述排沙孔至少为两排，每排包括至少两个沿网筛式挡渣墙的轴向间隔分布的排

沙孔，且任意上下相邻两排中的排沙孔错位分布。

[0010] 进一步的是：所述取水口的底板比冲沙闸的底板高5.5m以上，所述拦沙坎的坎顶比取水口的底板高0.5m以上。

[0011] 进一步的是：所述网筛式挡渣墙的墙顶比拦沙坎的坎顶高2.5m以上，且网筛式挡渣墙的墙顶比上游水库的正常蓄水位高1m以上。

[0012] 进一步的是：所述网筛式挡渣墙包括底板、设置在底板上的墙主体以及设置在墙主体顶端的顶梁，所述排沙孔设置在墙主体上。

[0013] 进一步的是：所述墙主体的横截面为上窄下宽的梯形面。

[0014] 进一步的是：所述墙主体靠近拦沙坎的侧面为竖直面，其远离拦沙坎的侧面为倾斜面。

[0015] 进一步的是：所述排沙孔的倾斜坡度为15％。

[0016] 进一步的是：所述排沙孔的横截面呈矩形。

[0017] 本实用新型的有益效果是：该拦沙束水系统通过设置的网筛式挡渣墙能够与拦沙坎、取水口、冲沙闸形成了有效的引水防沙设施，适合应用在水电站首部枢纽进行引水防沙，特别适合应用于陡比降多的泥沙河流；通过使网筛式挡渣墙的轴线与冲沙闸的轴线之间的夹角θ为60°～80°，可将大部分推移质泥沙阻挡在拦沙坎前；同时，在网筛式挡渣墙上设置至少为两排错位分布的排沙孔，且由于排沙孔为靠近拦沙坎的孔端高于远离拦沙坎的孔端的倾斜孔，因此一方面能够允许水流穿过网筛式挡渣墙，为取水口供水，另一方面可保证水流穿过排沙孔时，携带的大部分泥沙顺排沙孔的倾斜方向回流，仅少部分泥沙流动到拦沙坎前；另外，由于该拦沙束水系统通过设置网筛式挡渣墙，就能够有效拦挡大粒径推移质，并可与拦沙坎一起有效阻止泥沙进入取水口，确保了取水口“门前清”，冲沙效果好，因此无需再在水电站首部枢纽上游库尾布置挡渣坝，使得工程布置简单，施工方便，造价低，可节约工期，并节省投资。

附图说明

[0018] 图1是现有的拦沙束水系统在水电站首部枢纽处的平面布置图。

[0019] 图2是本实用新型的平面布置图。

[0020] 图3是沿图2中A-A线的剖视图。

[0021] 图4是沿图2中B-B线的剖视图。

[0022] 图中标记为：上游水库100、正常蓄水位110、挡水坝段210、溢流坝220、冲沙闸230、取水口240、拦沙坎310、网筛式挡渣墙320、排沙孔321、底板322、墙主体323、顶梁324、束水墙330、挡渣坝340；图1和图2中箭头方向表示水流的流向。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0024] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上游”、“下游”、“顶”、“底”、“内”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的机构或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 结合图2、图3和图4所示，用于水电站首部枢纽的拦沙束水系统，包括设置在取水口240上游的拦沙坎310，还包括网筛式挡渣墙320，所述网筛式挡渣墙320设置上游水库100内，其下游端与冲沙闸230和溢流坝220之间的部位相连，且其轴线与冲沙闸230的轴线之间的夹角θ为60°～80°。

[0026] 所述网筛式挡渣墙320上设有排沙孔321，所述排沙孔321为倾斜孔，且其靠近拦沙坎310的孔端高于其远离拦沙坎310的孔端；排沙孔321的倾斜坡度一般根据河流泥沙含量、排沙孔321的数量等因素进行确定，优选使排沙孔321的倾斜坡度为15％；排沙孔321的横截面可以为多种形状结构，例如：圆形、椭圆形、多边形等等，优选为矩形，如此既方便施工、又能保证排沙孔321具有良好的过水排沙效果。

[0027] 所述排沙孔321至少为两排，每排包括至少两个沿网筛式挡渣墙320的轴向间隔分布的排沙孔321，且任意上下相邻两排中的排沙孔321错位分布；图4实施例中排沙孔321设置有三排。

[0028] 该拦沙束水系统通过设置网筛式挡渣墙320，并使网筛式挡渣墙320的轴线与冲沙闸230的轴线之间的夹角θ为60°～80°，同时在网筛式挡渣墙320上设置至少为两排错位分布的排沙孔321，且由于排沙孔321为靠近拦沙坎310的孔端高于远离拦沙坎310的孔端的倾斜孔，如此可将大部分上游大粒径推移质及河道水流疏导至溢流坝220前，仅使细颗粒推移质及水流通过排沙孔321排入网筛式挡渣墙320、取水口240和拦沙坎310三者构成的沉沙槽内，形成束水攻沙，又由于水流穿过排沙孔321时，携带的大部分泥沙顺排沙孔321的倾斜方向回流，仅少部分泥沙流动到拦沙坎310前且这部分泥沙的颗粒粒径较小，因此能够达到良好的冲沙效果，有效阻止泥沙进入取水口240，确保了取水口240“门前清”，减少了过机泥沙对水轮机的磨损危害，进而无需再在水电站首部枢纽上游库尾布置挡渣坝340，从而能够使得工程布置简单，施工方便，造价低，可节约工期，并节省投资；可见，该拦沙束水系统适合应用在水电站首部枢纽进行引水防沙，特别适合应用于陡比降多的泥沙河流。

[0029] 具体的，所述取水口240的底板比冲沙闸230的底板高5.5m以上，所述拦沙坎310的坎顶比取水口240的底板高0.5m以上；如此，能够确保良好的取水效果和拦沙效果，可有效拦截到达取水口240前的推移质泥沙。

[0030] 在上述基础上，为了确保网筛式挡渣墙320达到最佳拦挡大粒径推移质的效果，优选使网筛式挡渣墙320的墙顶比拦沙坎310的坎顶高2.5m以上，且网筛式挡渣墙320的墙顶比上游水库100的正常蓄水位110高1m以上。

[0031] 为了提高网筛式挡渣墙320挡渣效果并保证其结构强度，如图3所示，所述网筛式挡渣墙320包括底板322、设置在底板322上的墙主体323以及设置在墙主体323顶端的顶梁324，所述排沙孔321设置在墙主体323上。其中，底板322为网筛式挡渣墙320的基础部分，墙主体323为网筛式挡渣墙320的主体部分，顶梁324为网筛式挡渣墙320的顶部部分，通常将底板322、墙主体323和顶梁324一体浇筑成型。

[0032] 为了进一步提高网筛式挡渣墙320的整体结构强度，再如图3所示，优选使墙主体323的横截面为上窄下宽的梯形面。

[0033] 具体的，所述墙主体323靠近拦沙坎310的侧面为竖直面，其远离拦沙坎310的侧面为倾斜面；如此，可保证墙主体323远离拦沙坎310的侧面具有良好的挡渣和导流效果，以便顺利地将大部分上游大粒径推移质及河道水流疏导至溢流坝220前。

[0034] 具体的,所述排沙孔321的排距为1.2m,每排中排沙孔321的孔距为1.8m,且处于最底排的排沙孔321与底板322之间的距离为0.5m;如此,能够保证网筛式挡渣墙320具有最佳的过水排沙效果。排沙孔321优选为横截面尺寸是0.8m×0.8m的正方形。

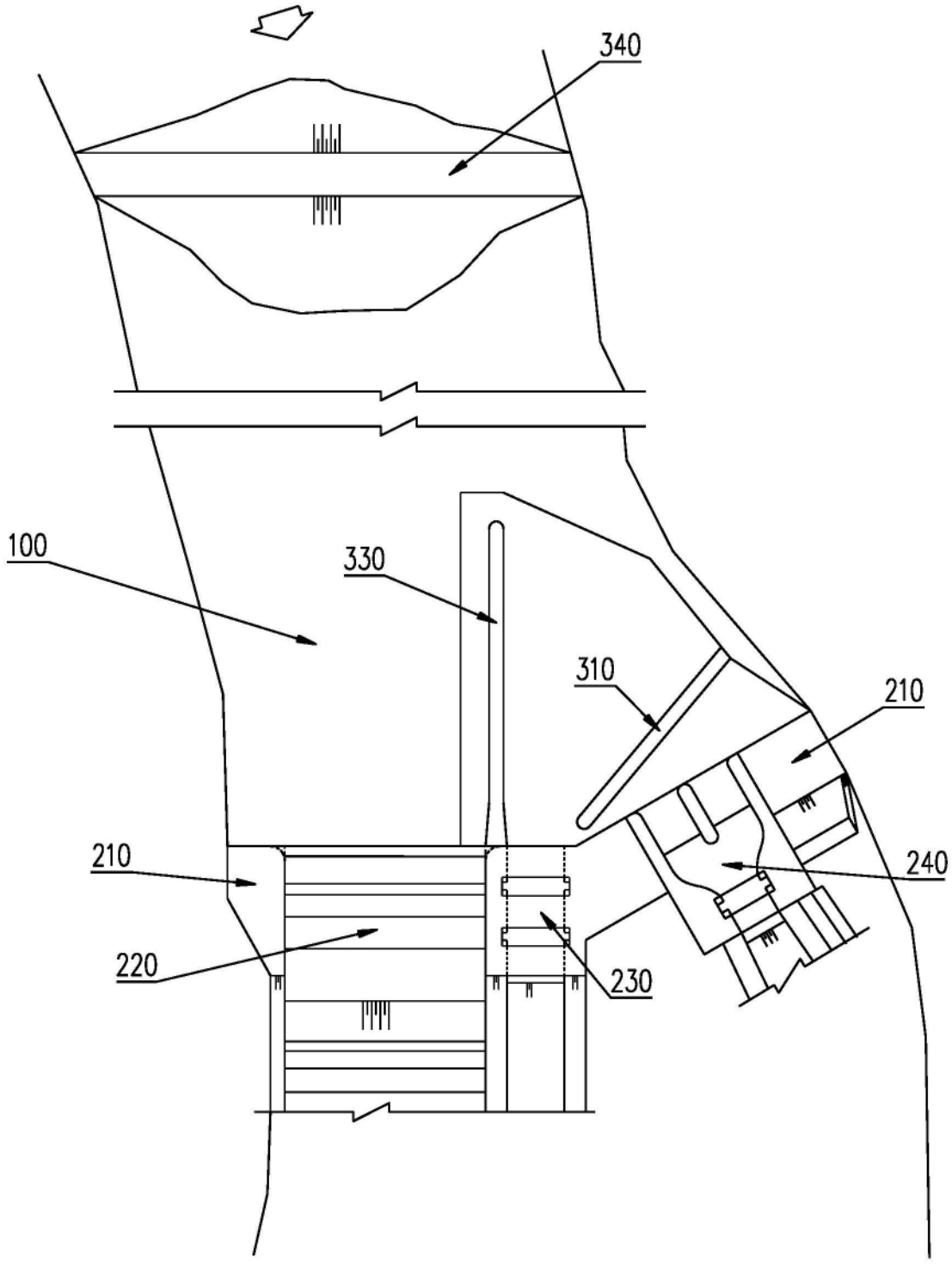


图1

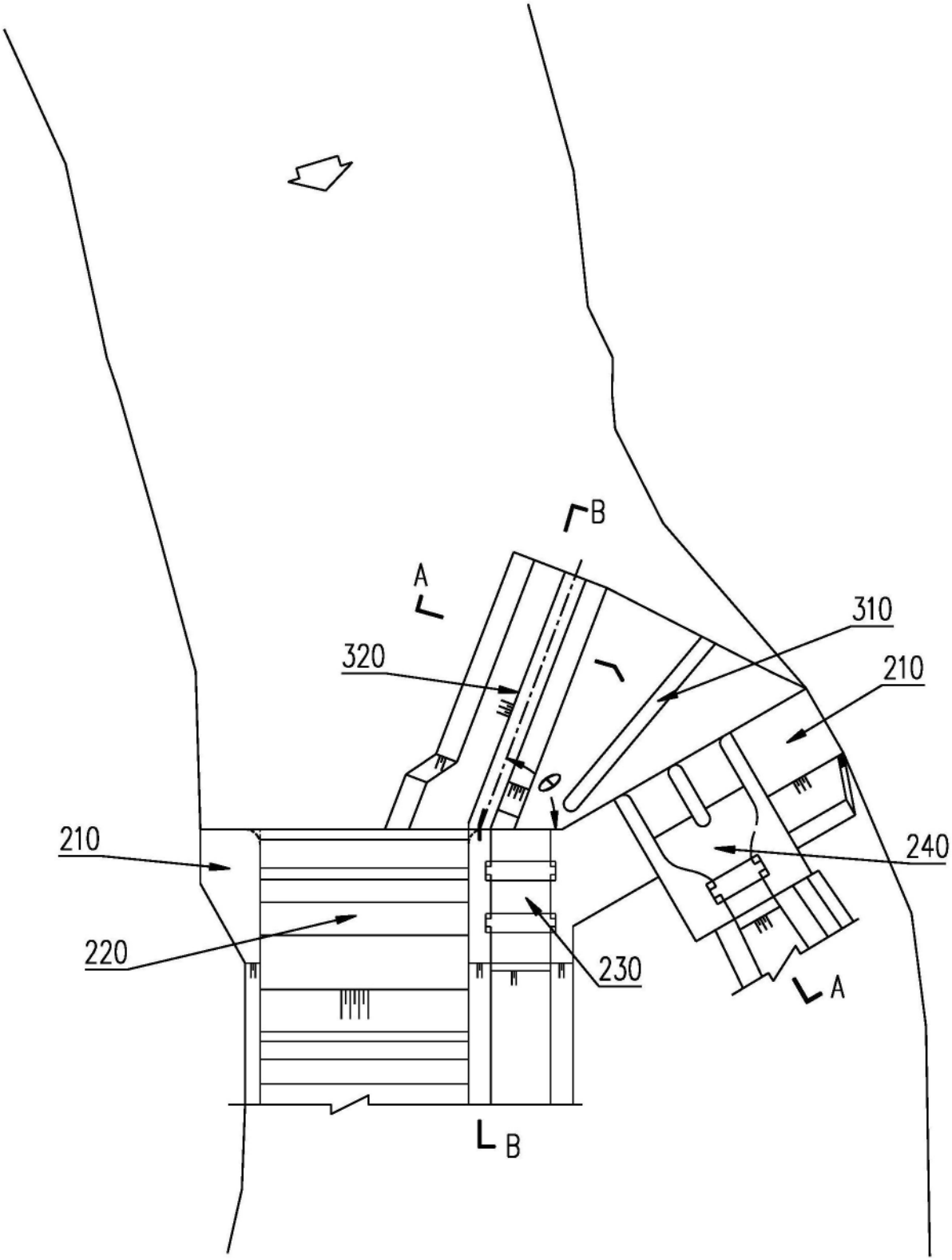


图2

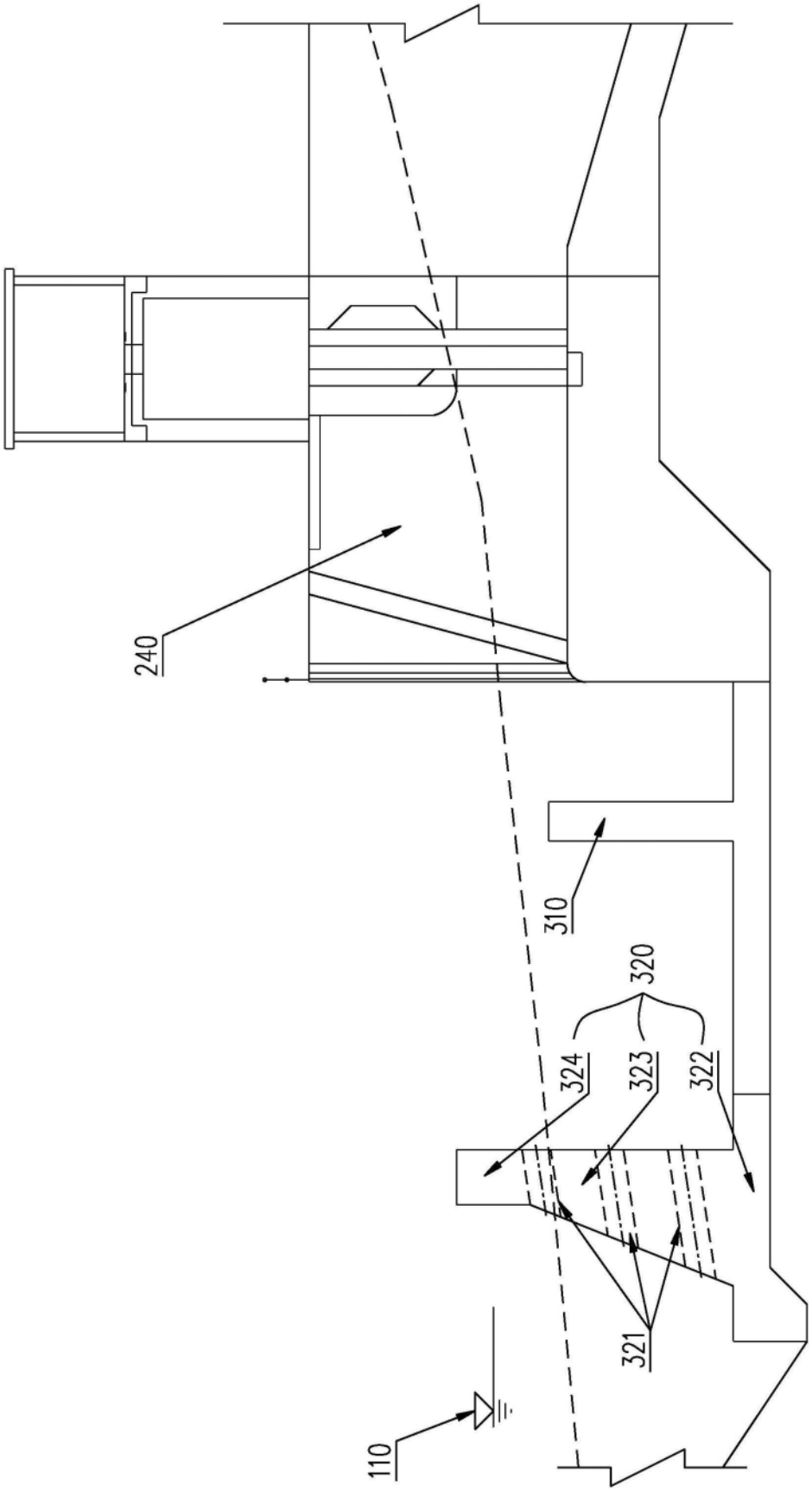


图3

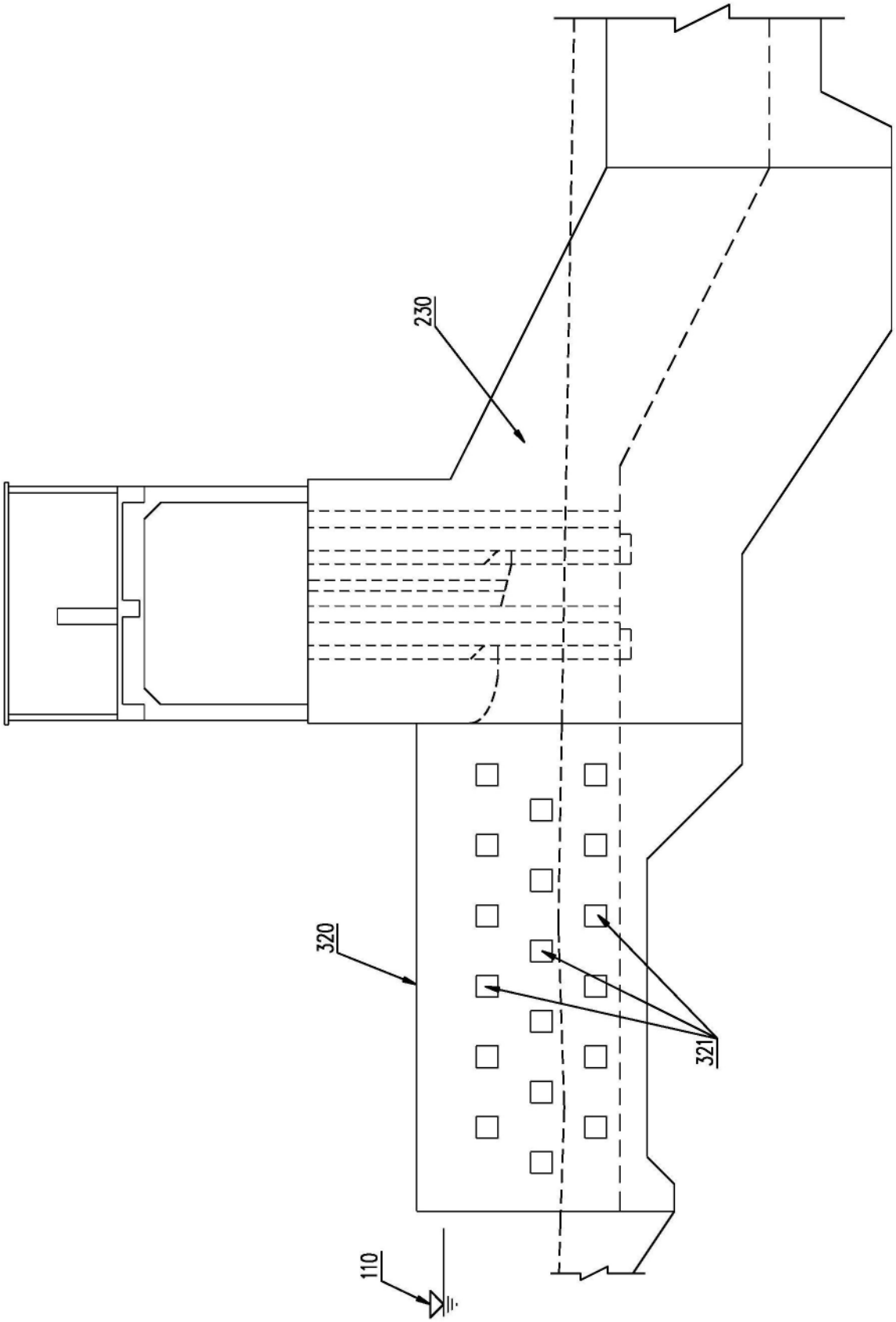


图4