



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108071076 B

(45)授权公告日 2020.02.04

(21)申请号 201711200820.5

审查员 庄敏捷

(22)申请日 2017.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108071076 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(73)专利权人 武船重型工程股份有限公司

地址 430415 湖北省武汉市新洲区阳逻经济开发区潘龙路117号

(72)发明人 郭萍萍 李立明 鄢云祥 王简

(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570

代理人 刘杰

(51)Int.Cl.

E01D 19/12(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

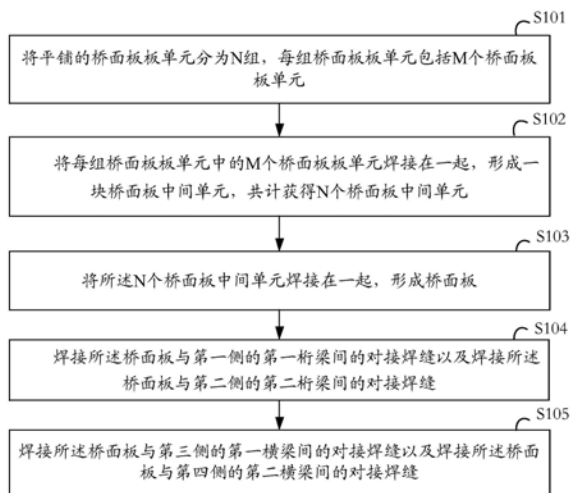
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法

(57)摘要

本发明实施例提供了一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法,用于提供桁架桥桥面板的焊接顺序,为实际制造过程提供焊接顺序的焊接施工技术指导,有效提高桁架桥的整体焊接精度以及制造出的桁架桥的稳定性。所述方法包括:将平铺的桥面板板单元分为N组,每组桥面板板单元包括M个桥面板板单元;将每组桥面板板单元中的M个桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,共计获得N个桥面板中间单元;将所述N个桥面板中间单元焊接在一起,形成桥面板;焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝;焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝。



1. 一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 将平铺的桥面板板单元分为N组,每组桥面板板单元包括M个桥面板板单元;
 - 采用对称同步焊接方式将每组桥面板板单元中的M个桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,共计获得N个桥面板中间单元;
 - 采用对称同步焊接方式将所述N个桥面板中间单元焊接在一起,形成桥面板;
 - 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,所述第一侧与所述第二侧相对;
 - 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝,所述第三侧与所述第四侧相对;
 - 检测每条焊缝的实际形变量;
 - 基于所述实际形变量,对模型对应的该条焊缝的理论形变量范围进行更新。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述将平铺的桥面板板单元分为N组之前,所述方法还包括:
 - 进行所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间的栓接;
 - 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行初拧。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝之后,所述方法还包括:
 - 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行终拧。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,在所述对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行终拧之后,所述方法还包括:
 - 对所述N个桥面板中间单元中桥面板板单元间的焊缝进行填充与盖面。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 在采用所述对称同步焊接方式焊接时,采用实芯焊丝进行焊接。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 在采用所述对称同步焊接方式焊接时,采用二氧化碳作为保护气体。
7. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述对所述N个桥面板中间单元中桥面板板单元间的焊缝进行填充与盖面之后,所述方法还包括:
 - 对所述桥面板四周四条焊缝的残余应力进行超声波检测;
 - 对残余应力大于第一预设阈值的焊缝进行消应处理。

一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构桥梁制造技术领域,尤其涉及一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法。

背景技术

[0002] 大跨径、宽截面的大型桁架桥制造过程中,桥面板纵横向划分为多节段,需要将各个节段组装在一起进行焊接,焊接工艺是全桥制造控制的关键。在现有技术中,对焊缝的焊接变形量及焊接应力理论计算研究较多,但现有的理论模型仅依照焊缝的接头类别进行一个简单的分类,每个类别对应有焊接变形量及焊接应力。在实际制造过程中,一旦涉及具体钢桥结构,特殊的工况及结构形式,无法从现有的焊接模型中确定出具体的焊接施工技术指导,无法对桁架桥的整体焊接精度进行有效控制,不能保证制造出的桁架桥的稳定性。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法,用于提供桁架桥桥面板的焊接顺序,为实际制造过程提供焊接顺序的焊接施工技术指导,有效提高桁架桥的整体焊接精度以及制造出的桁架桥的稳定性。

[0004] 本发明实施例提供的桁架桥桥面板的焊接工艺方法,包括:

[0005] 将平铺的桥面板板单元分为N组,每组桥面板板单元包括M个桥面板板单元;

[0006] 将每组桥面板板单元中的M个桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,共计获得N个桥面板中间单元;

[0007] 将所述N个桥面板中间单元焊接在一起,形成桥面板;

[0008] 焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,所述第一侧与所述第二侧相对;

[0009] 焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝,所述第三侧与所述第四侧相对。

[0010] 可选的,在所述将平铺的桥面板板单元分为N组之前,所述方法还包括:

[0011] 进行所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间的栓接;

[0012] 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行初拧。

[0013] 可选的,在所述焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝之后,所述方法还包括:

[0014] 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行终拧。

[0015] 可选的,在所述对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行终拧之后,所述方法还包括:

- [0016] 对所述N个桥面板中间单元中桥面板板单元间的焊缝进行填充与盖面。
- [0017] 可选的,所述方法包括:
- [0018] 采用对称同步焊接方式将每组中的M个桥面板板单元焊接在一起;和/或
- [0019] 采用对称同步焊接方式将所述N个桥面板中间单元焊接在一起;和/或
- [0020] 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝;和/或
- [0021] 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝。
- [0022] 可选的,所述方法还包括:
- [0023] 在采用所述对称同步焊接方式焊接时,采用实芯焊丝进行焊接。
- [0024] 可选的,所述方法还包括:
- [0025] 在采用所述对称同步焊接方式焊接时,采用二氧化碳作为保护气体。
- [0026] 可选的,在所述对所述N个桥面板中间单元中桥面板板单元间的焊缝进行填充与盖面之后,所述方法还包括:
- [0027] 对所述桥面板四周四条焊缝的残余应力进行超声波检测;
- [0028] 对残余应力大于第一预设阈值的焊缝进行消应处理。
- [0029] 可选的,在所述焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝之后,所述方法还包括:
- [0030] 检测每条焊缝的实际形变量;
- [0031] 基于所述实际形变量,对模型对应的该条焊缝的理论形变量范围进行更新。
- [0032] 本申请实施例中的上述一个或多个技术方案,至少具有如下一种或多种技术效果:
- [0033] 在本发明实施例的技术方案中,通过将桥面板板单元分多组,然后分别将每组的桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,再将中间单元焊接在一起,形成桥面板;然后焊接桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,最后焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝。通过制定合理的焊接顺序,为实际制造过程提供焊接顺序的焊接施工技术指导,并且,采用该焊接顺序,可以有效控制焊接形变量,有效提高桁架桥的整体焊接精度以及制造出的桁架桥的稳定性。

附图说明

- [0034] 图1为本申请实施例提供的桁架桥桥面板的焊接工艺方法的流程图;
- [0035] 图2为本申请实施例提供的桁架桥桥面板的焊接工艺方法中焊接顺序示意图。

具体实施方式

[0036] 本发明实施例提供了一种桁架桥桥面板的焊接工艺方法,用于提供桁架桥桥面板的焊接顺序,为实际制造过程提供焊接顺序的焊接施工技术指导,有效提高桁架桥的整体焊接精度以及制造出的桁架桥的稳定性。本发明实施例提供的桁架桥桥面板的焊接工艺方法,包括:将平铺的桥面板板单元分为N组,每组桥面板包括M个桥面板板单元;将每组中的M

个桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,共计获得N个桥面板中间单元;将所述N个桥面板中间单元焊接在一起,形成桥面板;焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,所述第一侧与所述第二侧相对;焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝,所述第三侧与所述第四侧相对。

[0037] 下面通过附图以及具体实施例对本发明技术方案做详细的说明,应当理解本申请实施例以及实施例中的具体特征是对本申请技术方案的详细的说明,而不是对本申请技术方案的限定,在不冲突的情况下,本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互组合。

[0038] 本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0039] 请参考图1,本发明提供的桁架桥桥面板的焊接工艺方法,包括如下步骤:

[0040] S101:将平铺的桥面板板单元分为N组,每组桥面板板单元包括M个桥面板板单元;

[0041] S102:将每组桥面板板单元中的M个桥面板板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,共计获得N个桥面板中间单元;

[0042] S103:将所述N个桥面板中间单元焊接在一起,形成桥面板;

[0043] S104:焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,所述第一侧与所述第二侧相对;

[0044] S105:焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝,所述第三侧与所述第四侧相对。

[0045] 其中,在所述将平铺的桥面板板单元分为N组之前,所述方法还包括:

[0046] 进行所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间的栓接;

[0047] 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行初拧。

[0048] 在所述焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝之后,所述方法还包括:

[0049] 对所述桥面板板单元与所述第一桁梁、所述第二桁梁、所述第一横梁与所述第二横梁间高强螺栓进行终拧;

[0050] 对所述N个桥面板中间单元中桥面板板单元间的焊缝进行填充与盖面。

[0051] 其中,所述方法包括:采用对称同步焊接方式将每组中的M个桥面板板单元焊接在一起;和/或

[0052] 采用对称同步焊接方式将所述N个桥面板中间单元焊接在一起;和/或

[0053] 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝;和/或

[0054] 采用对称同步焊接方式焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝。

[0055] 具体的,在本实施例中,首先进行桁架桥钢架结构的吊装,如示意图2所示,将桥面板单元平铺在设定位置,图2中包括9块桥面板单元,将9块桥面板单元1~9依次平铺在一

起,形成一块桥面板201。桥面板的第一侧吊装有第一桁梁202,与第一侧相对的第二侧吊装有第二桁梁203。同时,桥面板的第三侧吊装有第一横梁204,与第三侧相对的第四侧吊装有第二横梁205。在吊装完成后,首先进行桥面板201中桥面板板单元与第一桁梁202、第二桁梁203、第一横梁204与第二横梁205间的栓接,具体的,是栓接桥面板201中桥面板板单元与第一桁梁202、第二桁梁203、第一横梁204与第二横梁205间的U肋。然后,再对桥面板板单元中桥面板板单元与第一桁梁202、第二桁梁203、第一横梁204与第二横梁205间高强螺栓进行初拧。

[0056] 进而,在吊装与初拧工序完成后,需要进行焊接工序。

[0057] 首先,将平铺的桥面板单元分为N组,每组桥面板包括M个桥面板板单元。如图2所示,平铺有9块桥面板板单元1~9,可将其分为3组桥面板板单元,每组桥面板板单元包括3块桥面板板单元,第一组桥面板板单元包括桥面板板单元1~3,第二组桥面板板单元包括桥面板板单元4~6,第三组桥面板板单元包括桥面板板单元7~9。在具体实施过程中,分组的方式可以按照桥面板板单元的数量来确定,在此,本申请不做限制。

[0058] 进而,采用对称同步焊接方式焊接第一组中桥面板板单元1与桥面板板单元2间的焊缝以及桥面板板单元2与桥面板板单元3间的焊缝,进而形成第一桥面板中间单元。同时,采用对称同步焊接方式焊接第二组中桥面板板单元4与桥面板板单元5间的焊缝以及桥面板板单元5与桥面板板单元6间的焊缝,进而形成第二桥面板中间单元。同时,采用对称同步焊接方式焊接第三组中桥面板板单元7与桥面板板单元8间的焊缝以及桥面板板单元8与桥面板板单元9间的焊缝,进而形成第三桥面板中间单元。总共形成第一桥面板中间单元、第二桥面板中间单元与第三桥面板中间单元共计三块桥面板中间单元。

[0059] 即:同时焊接桥面板板单元1与桥面板板单元2间的焊缝、桥面板板单元2与桥面板板单元3间的焊缝、桥面板板单元4与桥面板板单元5间的焊缝、桥面板板单元5与桥面板板单元6间的焊缝、桥面板板单元7与桥面板板单元8间的焊缝以及桥面板板单元8与桥面板板单元9间的焊缝,焊接的顺序为图2中的①所示。

[0060] 在焊接完成后,采用同步焊接的方式焊接第一桥面板中间单元与第二桥面板中间单元间的焊缝以及第二桥面板中间单元与第三桥面板中间单元的焊缝。第一桥面板中间单元与第二桥面板中间单元间的焊缝为桥面板板单元3与桥面板板单元4间的焊缝,第二桥面板中间单元与第三桥面板中间单元的焊缝为桥面板板单元6与桥面板板单元7间的焊缝。即:同时焊接桥面板板单元3与桥面板板单元4间的焊缝以及桥面板板单元6与桥面板板单元7间的焊缝,焊接的顺序为图2中的②所示。在焊接完成后,完成桥面板201的焊接。

[0061] 进一步,采用对称同步焊接方式焊接桥面板201与第一桁梁202间的对接焊缝以及桥面板201与第二桁梁203间的对接焊缝。即:同时焊接桥面板201与第一桁梁202间的对接焊缝以及桥面板201与第二桁梁203间的对接焊缝,焊接的顺序为图2中的③所示。

[0062] 最后,采用对称同步焊接方式焊接桥面板201与第一横梁204间的对接焊缝。由图2所示,桥面板201与第一横梁204间的对接焊缝较长,从焊缝的中间点开始,由中间点开始沿第一横梁204的轴向朝两端开始同时焊接,焊接顺序为图2中的④所示。同理,采用对称同步焊接方式焊接桥面板201与第二横梁205间的对接焊缝。由图2所示,桥面板201与第二横梁205间的对接焊缝较长,从焊缝的中间点开始,由中间点开始沿第二横梁205的轴向朝两端开始同时焊接,焊接顺序为图2中的⑤所示。

[0063] 在本实施例中,桥面板201与两侧桁梁间及与横梁间对接焊缝多、相对密集,采取的是对称同步焊接方式,可以有效减少焊接变形量,确保焊接的精度在可控范围内。

[0064] 进一步,在本实施例中,在按图2中①②③④⑤的顺序完成焊接后,对桥面板201中桥面板单元与第一桁梁202、第二桁梁203、第一横梁204与第二横梁205间高强螺栓进行终拧,并且,对桥面板单元1~9间的焊缝进行填充与盖面。同时,在整个施工过程中,需要加强结构吊装的精度定位控制,除了桥中线外,还需要密切关注焊接前后各结构的尺寸变化情况,确保所有的尺寸精度均在设计及标准允许范围内。

[0065] 进一步,在本实施例中,在采用所述对称同步焊接方式焊接时,采用实芯焊丝进行焊接。并且,采用二氧化碳作为保护气体。

[0066] 具体的,在本实施例中,由于通过对单一对接焊缝收缩量逐层进行分析,发现焊缝填充过程中,焊接变形主要集中在焊缝的第一层和第二层,其占焊缝总变形量的80%以上,因此,在本实施例中,采用线能量小的实芯焊丝二氧化碳气体保护焊,可以有效控制焊接成本与焊接变形量。

[0067] 进一步,在本实施例中,为了确保桁架桥后期运行的稳定性,需要对所述桥面板四周四条焊缝的残余应力进行超声波检测;对残余应力大于第一预设阈值的焊缝进行消应处理。

[0068] 具体的,在本实施例中,在完成焊接工序后,需要对桥面板201四周的焊缝的残余应力进行超声波检测,进而,对残余应力大于第一预设阈值的焊缝进行消应处理。在进行消应处理时,可以采用加热的方式消除残余应力,可采用火焰、红外、电阻、感应等加热方式,应保持均匀加热并具有一定的加热宽度。当然,还可以进行机械拉伸、水压试验、温差拉伸、振动法等消除残余应力。在采用振动法消除残余应力时,将振动设备安装在对应的结构上,在固有频率下进行数分钟至数十分钟的振动处理,以振动的形式给需要消应的结构施加附加应力,当附加应力与残余应力叠加后,达到或超过材料的屈服极限时,结构发生微观或宏观塑性变形,从而降低和均化工件内的残余应力,使尺寸精度获得稳定。振动法具有耗能少、时间短、效果显著等特点。在具体实施过程中,消应处理的方式可以根据实际需要进行设定,在此,本申请不做限制。

[0069] 进一步,在本实施例中,还需要建立桁架桥焊接工艺对应的模型,模型中记录有各个焊缝对应的形变量的范围,以供施工人员进行焊接工艺时作为参考。在每次实际进行桁架桥的焊接工艺后,均会对模型中的各个焊缝对应的形变量的范围进行更新。在更新时,如果焊缝的实际形变量与模型中的理论形变量范围中的值的偏差较大,将对模型对应的该条焊缝的理论形变量进行修正。比如:桥面板201与第一桁梁202间对接焊缝对应的实际形变量为2mm,而模型中桥面板201与第一桁梁202间对接焊缝对应的理论形变量的范围为3mm~5mm。此时,需要将模型中桥面板201与第一桁梁202间对接焊缝对应的理论形变量范围更新为2mm~5mm,以使的模型更加符合实际生产的情况,更具有指导意义。

[0070] 在本发明实施例的技术方案中,通过将桥面板单元分多组,然后分别将每组的桥面板单元焊接在一起,形成一块桥面板中间单元,再将中间单元焊接在一起,形成桥面板;然后焊接桥面板与第一侧的第一桁梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第二侧的第二桁梁间的对接焊缝,最后焊接所述桥面板与第三侧的第一横梁间的对接焊缝以及焊接所述桥面板与第四侧的第二横梁间的对接焊缝。通过制定合理的焊接顺序,为实际制造过程

提供焊接顺序的焊接施工技术指导,并且,采用该焊接顺序,可以有效控制焊接形变量,有效提高桁架桥的整体焊接精度以及制造出的桁架桥的稳定性。

[0071] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0072] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

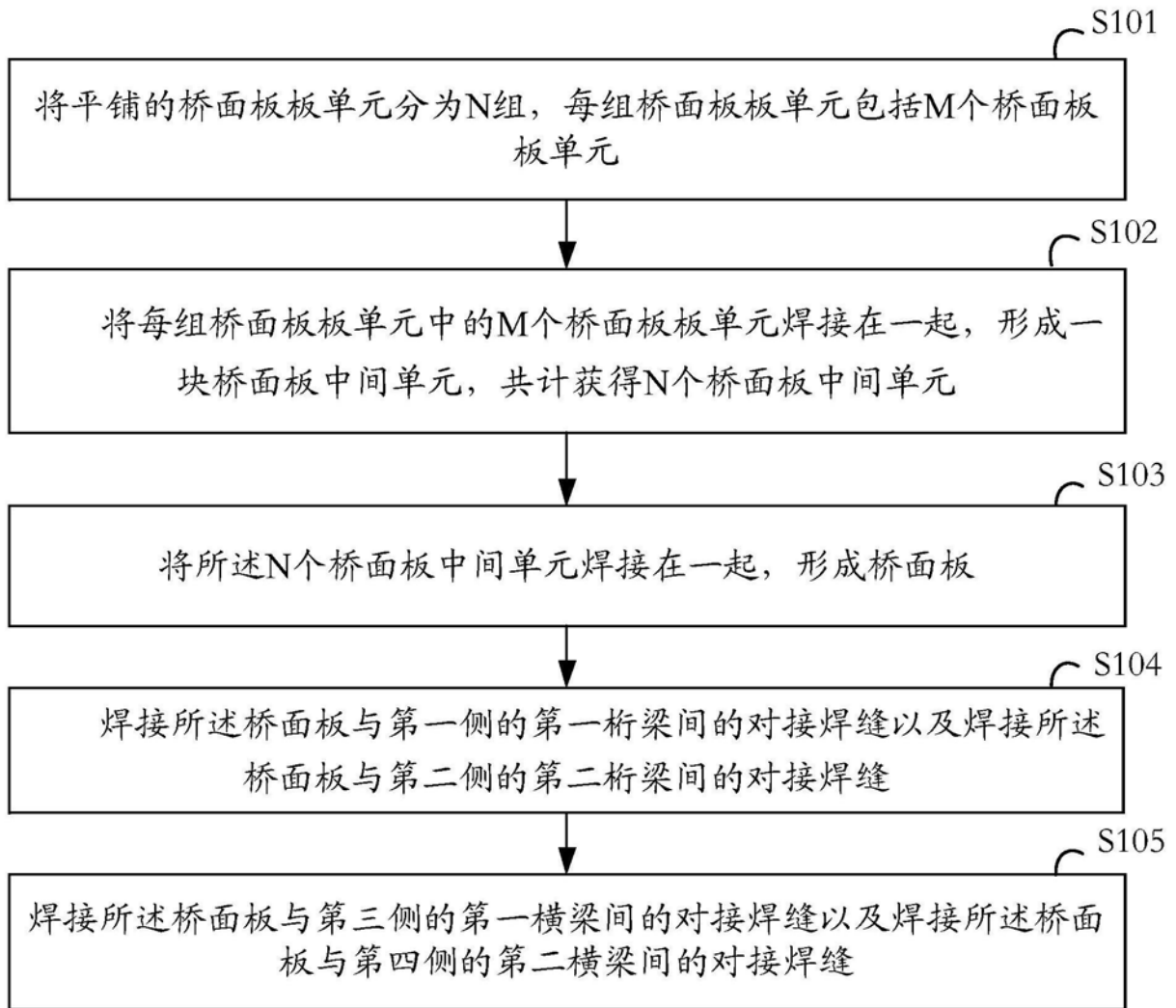


图1

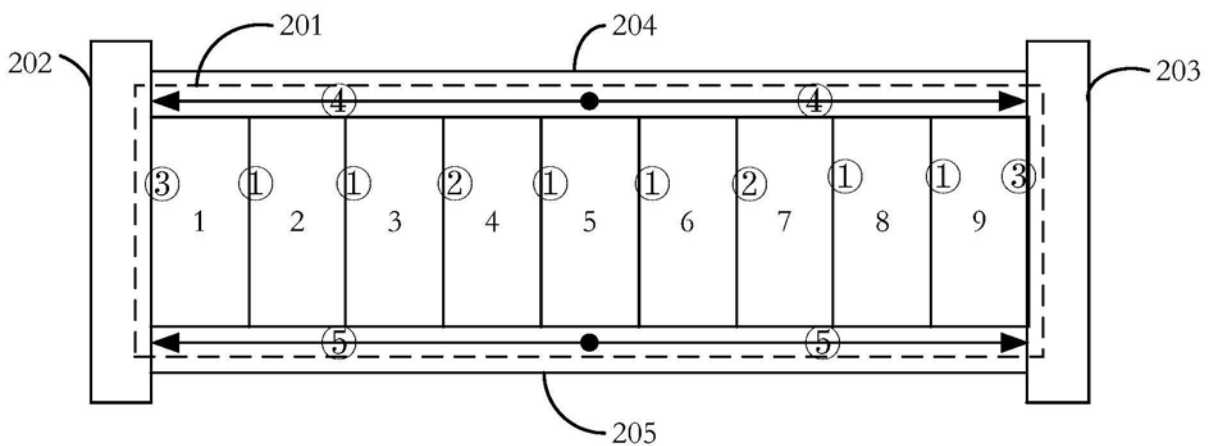


图2