

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202766132 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201220219052. 4

(22) 申请日 2012. 05. 15

(30) 优先权数据

1020121028087 2012. 03. 30 DE

(73) 专利权人 德马格起重机及部件有限公司

地址 德国维特

(72) 发明人 克里斯多夫·帕斯曼

理查德·克赖斯纳 迈克尔·卡登

托马斯·施利尔巴赫·克诺布洛赫

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社泉 孙征

(51) Int. Cl.

B66C 17/04(2006. 01)

B66C 6/00(2006. 01)

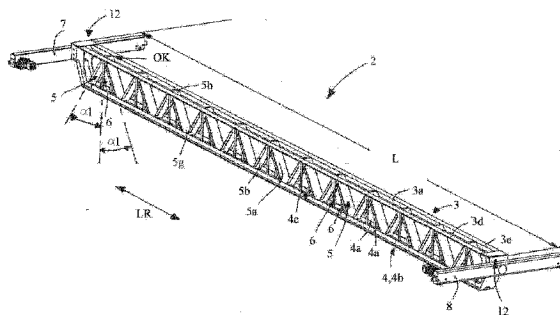
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

起重机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种起重机 (1a, 1b), 该起重机具有至少一个水平延伸的和被构造成具有数个斜撑杆 (5) 的桁架梁的起重机梁 (2), 具有起重装置的起重小车 (9) 可以在该起重机梁上行走。为了提供具有经过改良的起重机梁 (2) 的起重机 (1a, 1b), 提出: 所述斜撑杆 (5) 中的至少几个斜撑杆被构造成平面状的。



1. 起重机 (1a, 1b), 该起重机具有至少一个水平延伸的和被构造成具有数个斜撑杆 (5) 的桁架梁的起重梁 (2), 具有起重装置的起重小车 (9) 能够在该起重梁上行走, 其特征在于, 所述斜撑杆 (5) 中的至少几个斜撑杆被构造成平面状的。

2. 根据权利要求 1 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述起重机 (1a, 1b) 是桥式起重机或者高架起重机。

3. 根据权利要求 1 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 全部斜撑杆 (5) 被构造成平面状的。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述平面状的斜撑杆 (5) 分别具有平坦的主面 (5a), 该主面分别横向于所述起重梁 (2) 的纵方向 (LR) 延伸。

5. 根据权利要求 4 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述斜撑杆 (5) 的所述主面 (5a) 以所述起重梁 (2) 的宽度 (B) 的至少一半延伸。

6. 根据权利要求 4 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述平面状的斜撑杆 (5) 具有伸长的外形并且在其纵侧面的区域内分别具有至少一个与所述主面 (5a) 相连接的被卷边的辅面 (5b) 以及所述至少一个辅面 (5b) 横向于所述起重梁 (2) 的纵方向 (LR)。

7. 根据权利要求 1 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 每个平面状的斜撑杆 (5) 均由被激光切割的钢板制成。

8. 根据权利要求 6 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述斜撑杆 (5) 沿其纵轴线 (LA) 的方向看、在其辅面 (5b) 的高度内看具有 L 形、U 形或者 Z 形横截面。

9. 根据权利要求 4 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 在所述斜撑杆 (5) 的所述主面 (5a) 中在其纵侧面上设置下和上缺口 (5c, 5d) 以及在其下部窄侧面上设置有空隙 (5e), 它们分别被设置在第一和 / 或第二斜撑杆端 (5g, 5h) 的区域内。

10. 根据权利要求 9 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述辅面 (5b) 被设置在斜撑杆脚 (5f) 之外, 该斜撑杆脚被设置在所述斜撑杆端 (5g, 5h) 上。

11. 根据权利要求 1 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述起重梁 (2) 包括至少一个沿其纵方向 (LR) 直线延伸的上缘板 (3) 和至少一个与此平行设置的下缘板 (4), 其中所述上缘板 (3) 和所述下缘板 (4) 通过数个沿所述起重梁 (2) 的所述纵方向 (LR) 设置的斜撑杆 (5) 相互连接。

12. 根据权利要求 11 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述上缘板 (3) 和所述下缘板 (4) 通过数个沿所述起重梁 (2) 的所述纵方向 (LR) 设置的竖柱 (6) 相互连接。

13. 根据权利要求 12 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 每个竖柱 (6) 被设置在至少一个斜撑杆 (5) 的旁边, 其中每个斜撑杆 (5) 与所述相应的竖柱 (6) 形成相同大的定位角 ($\alpha 1, \alpha 2$)。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述竖柱 (6) 与所述斜撑杆 (5) 相类似地被构造成平面状的。

15. 根据权利要求 1 所述的起重机 (1b), 其特征在于, 所述起重机 (1b) 包括两个平行和彼此间隔设置的起重梁 (2)。

16. 根据权利要求 12 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述平面状的斜撑杆 (5) 和竖柱 (6) 通过焊缝 (S) 被固定在所述上缘板 (3) 上和所述下缘板 (4) 上, 其中所述焊缝 (S) 仅仅被设置在所述各个主面 (5a, 6a) 的所述纵侧面上。

17. 根据权利要求 12 所述的起重机 (1a, 1b), 其特征在于, 所述上缘板 (3) 与所述下缘板 (4) 分别具有彼此相对的腹板 (3a, 4a) 并且所述斜撑杆 (5) 与所述竖柱 (6) 仅仅被焊接在所述腹板 (3a, 4a) 的内侧面上。

起重机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种起重机,特别是桥式起重机或者高架起重机,该起重机具有至少一个水平延伸的和被构造成具有数个斜撑杆的桁架梁的起重机梁,具有起重装置的起重小车能够在该起重机梁上行走。

背景技术

[0002] 由德国专利说明 DE 260030 公知了一种具有两个水平起重机梁和两个竖直支撑架的所谓的双梁高架起重机,该起重机梁和支撑架构成高架起重机的高架框架。起重机梁相互平行以及彼此间隔地延伸。在支撑架的下端部分别设置有行走机构,通过该行走机构高架起重机能够沿横向于起重机梁的纵方向延伸的行走方向行走。具有钢绳葫芦的起重小车能够在起重机梁上和沿起重机梁行走。根据双梁起重机的结构被设置在起重小车上的钢绳葫芦的吊货装置在两个起重机梁之间被放出或者被提升。起重机梁被构造成桁架梁并且各包括一个上缘板和一个下缘板,这些上缘板和下缘板分别被水平和相互平行校准。两个起重机梁的上缘板和下缘板通过竖直延伸的杆状竖柱以及对角延伸的杆状斜撑杆相互连接。两个起重机梁在其端部处通过横杆和斜撑杆相互连接构成一个框架。沿起重机梁的纵方向在上缘板与下缘板之间根据桁架的样式设置有杆状的竖柱和斜撑杆,这些竖柱和斜撑杆分别使上缘板与被竖直设置在其下的下缘板相连接。

[0003] 德国发明 DE 1 971 794 U 描述了一种双梁桥式起重机,该桥式起重机的两个水平起重机梁通过被设置在其各个端部上的端梁相互连接并且能够共同沿着横向于起重机梁的纵方向延伸的行走方向行走。两个起重机梁同样被构造成桁架梁并且分别包括板状的上缘板,杆状的下缘板和杆状的竖柱。

[0004] 专利说明 DE 31 09 834 C2 涉及一种具有铁塔和起重机臂的塔式起重机,该铁塔和起重机臂被构造成桁架结构。方形的铁塔包括四个 L 形状的和被竖直校准的支撑架,它们中的每两个邻接的支撑架通过三角形的板相互连接。在这种情况下,所述板以其角区域和 / 或其边缘之一被固定在支撑架上。至少所述板的边缘的一部分被卷边并且构成加固筋。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于,提供一种具有至少一个改良的起重机梁的起重机。起重机的一个实施例是桥式起重机或者高架起重机。

[0006] 起重机(起重机的一个实施例是桥式起重机或者高架起重机)具有至少一个水平延伸的和被构造成具有数个斜撑杆的桁架梁的起重机梁,具有起重装置的起重小车能够在该起重机梁上行走,在该起重机中所述至少一个起重机梁以有益的方法通过如下方式得以改良,即所述斜撑杆中的至少几个斜撑杆被构造成平面状的。在这种情况下一般来说桁架结构的那些具有倾斜或者对角走向的支撑元件被视为斜撑杆。由此桁架结构的斜撑杆区别于仅仅竖直延伸并且被称为竖柱的支撑元件。另外平面状的斜撑杆或者平面斜撑杆优选沿

其纵轴线方向以及由此在其平坦的主面的延伸平面中吸收力。这种平面元件或者平面支撑结构在工程力学中被称为板片 (Scheibe), 反之垂直于其延伸平面或者主面受力的平面元件被称为平板 (Platte)。该板片, 也就是本实用新型的平面斜撑杆与例如, 杆或者杆状的竖柱和斜撑杆的不同之处在于, 其厚度尺寸明显地小于决定该板片的平面膨胀的长度尺寸和宽度尺寸。因此本实用新型的平面状的斜撑杆也可以被称为平面斜撑杆或者板片状斜撑杆。

[0007] 与传统的箱形横梁结构类型的起重机梁不同, 被改良的起重机梁特别是以能够降低制造费用和减少部件多样化而出众。另外, 利用本实用新型的平面状的斜撑杆被制造成桁架梁的起重机梁有条件地通过去除静态上没有必要的钢板区域和随之产生的材料节约而明显地减少了自重并且同时优化了承载能力。与传统的被构造成杆状型材的斜撑杆不同, 通过相应地选择钢板厚度能够自由地选择本实用新型的平面状的斜撑杆的尺寸, 特别是横向于起重机梁的纵方向延伸的主面的长度和宽度。与此相对地, 例如被构造成 U 形、L 形或者 T 形的传统的型材只能够得到具有固定尺寸和强度的标准系列产品, 这样例如在斜撑杆宽度合适的情况下型材的其他尺寸是固定的并且不能自由选择。

[0008] 在特殊的尺寸中, 通过在本实用新型的改良的起重机梁中使用平面状的斜撑杆能够降低单独的起重机梁区域膨胀的危险。

[0009] 上述优点通过将全部斜撑杆构造成平面状而得到进一步扩大。因此与传统的桁架结构相比, 按照本实用新型的被构造成统一的平面状的斜撑杆能够替代所有特殊匹配的杆状斜撑杆实用新型。由于起重机梁的上缘板和下缘板通过本实用新型的斜撑杆进行定位或者间隔, 所以这实现了明显的制造优点实用新型。由于横向于起重机梁的纵方向看, 仅仅设置有一个按照本实用新型的、以相应的平面横向于纵方向延伸的斜撑杆, 所以特别是不再需要对数个横向于起重机梁的纵方向看并排地设置的杆状斜撑杆进行单独校准。在传统的桁架梁中横向于纵方向平行并排的杆状斜撑杆因此被仅仅一个平面状的斜撑杆所替代。

[0010] 特别是平面状的斜撑杆的挠曲强度以及相应的桥式起重机或者高架起重机的起重机梁的挠曲强度可以如下方式得以优化, 即, 平面状的斜撑杆分别具有平坦的主面, 该主面分别横向于起重机梁的纵方向延伸。

[0011] 在有益的方法中另外设计如下, 即, 斜撑杆的主面以起重机梁的宽度的至少一半延伸。

[0012] 在结构简单的制造方法中设计如下, 即平面状的斜撑杆具有伸长的外形并且在其纵侧面的区域内分别具有至少一个与主面相连接的被卷边的辅面以及所述至少一个辅面横向于起重机梁的纵方向。

[0013] 在特殊的尺寸中制造费用通过下述方式降低, 即, 每个平面状的斜撑杆由激光切割的钢板制成。与传统的被构造成标准型材的斜撑杆相比, 所述斜撑杆的构造能够通过相应的激光切割自由成型。

[0014] 结构简单的制造方法还在于, 即, 斜撑杆沿其纵轴线方向看, 在其辅面的高度看具有 L 形、U 形或者 Z 形的横截面。上述横截面对于平面状的斜撑杆的高翘曲刚度来说特别有益的。

[0015] 在有益的方法中另外还设计如下, 即, 在斜撑杆的主面中在其纵侧面上设置有一个下缺口和上缺口以及在其下部窄侧面上设置有一个空隙, 它们分别被设置在第一和 / 或第二

斜撑杆端的区域内。因此鉴于斜撑杆被焊接在起重机梁的上缘板和下缘板上,力流被焊接的斜撑杆优化并且焊缝或者焊缝尾部的负荷被消除。在露天使用的情况下可能蓄积的雨水能够被所述空隙排出。

[0016] 特别是通过以下的方式实现简单的装配,即,辅面被设置在斜撑杆脚以外,该斜撑杆脚被设置在斜撑杆端上。

[0017] 通过以下的方式实现被构造成在结构上和制造工艺上特别有益的桥式起重机或者高架起重机,即,起重机梁包括至少一个沿其纵方向直线延伸的上缘板和至少一个与其平行设置的下缘板,其中该上缘板与该下缘板通过数个沿起重机梁的纵方向设置的斜撑杆相互连接。

[0018] 通过如下的方式特别有效地降低了上缘板或者下缘板膨胀的危险,即,所述上缘板与所述下缘板通过数个沿起重机梁的纵方向设置的竖柱相互连接。

[0019] 上述优点通过如下的方式得以进一步扩大,即,每个竖柱被设置在至少一个斜撑杆的旁边,其中每个斜撑杆与相应的竖柱形成同样大的定位角。

[0020] 由于与斜撑杆类似地,竖柱被构造成平面状的,这提高了相应的桥式起重机或者高架起重机或者其起重机梁的承载能力。

[0021] 在有益的方法中还能够设计如下,即,起重机能够包括两个平行并且彼此间隔设置的起重机梁。

[0022] 特别是通过如下方式降低了制造费用,即,平面状的斜撑杆和竖柱通过焊缝固定在上缘板和下缘板上,其中所述焊缝仅仅被设置在各个主面的纵侧面上。这一点特别是由于辅面未达到斜撑杆脚得以实现。通过未被卷边的主面的纵侧面的焊接,在沉入腹板之间的斜撑杆脚的上方以及被卷边的辅面的下方的纵侧面上,与上缘板或者下缘板的相应的腹板形成的连接构造出了一种膜片活节。

[0023] 为了使制造费用最小化还能够进一步设计如下,即,上缘板与下缘板分别具有相互对立的腹板,并且斜撑杆和竖柱仅仅被焊接在所述腹板的内侧面上。

附图说明

[0024] 借助附图进一步详细阐述本实用新型的两个实施例。其中:

[0025] 图 1a 是被构造成单梁起重机的桥式起重机;

[0026] 图 1b 是被构造成双梁起重机的桥式起重机;

[0027] 图 2a 是用于图 1a 所示桥式起重机的本实用新型的起重机梁的透视图;

[0028] 图 2b 是用于图 1b 所示桥式起重机的本实用新型的双起重机梁的透视图;

[0029] 图 3 是图 2a 所示起重机梁的横截面图;

[0030] 图 4a 是起重机梁用的衔接器的侧视图,以及

[0031] 图 4b 是沿起重机梁的纵方向看的衔接器的视图。

具体实施方式

[0032] 下文中关于桥式起重机的说明相应地也适用于高架起重机。

[0033] 图 1a 示出的是传统的、被构造成单梁桥式起重机的第一起重机 1a。第一起重机 1a 包括一个被构造成箱形横梁的起重机梁 2,该起重机梁被水平校准并且以长度 L 沿其纵

方向 LR 延伸。在起重机梁 2 的相互对置的端部上固定有第一和第二行走机构 7,8,这样构成一个在俯视图中基本上呈双 T 形的起重机桥。通过行走机构 7,8 第一起重机 1a 在未被示出的轨道上可以沿水平行走方向 F 横向于起重机梁 2 的纵方向 LR 行走。轨道通常被设置在相对地面位置高的地方并且能够为此例如被架在合适的支承结构上或者被固定在彼此相对的建筑物墙壁上。为了使第一起重机 1a 或者其起重机梁 2 行走,第一行走机构 7 由第一电动机 7a 驱动以及第二行走机构 8 由第二电动机 8a 驱动。在起重机梁 2 上悬挂有一个具有被构造成钢绳葫芦的起重装置的起重小车 9,该起重小车通过未被示出的行走机构能够横向于第一起重机 1a 的行走方向 F 以及沿起重机梁 2 的纵方向 LR 行走。该起重小车 9 能够沿着并且在起重机梁 2 的下缘板 4 的从侧面伸出的滑动面 4c 上行走。第一起重机 1a 另外包括起重机控制系统 10 和与其相连接的悬式控制开关 11,通过它们第一起重机 1a 或者电动机 7a,8a 以及具有钢绳葫芦的起重小车 9 能够相互分开地受到控制和操作。

[0034] 在图 1b 中示出的是传统的、被构造成双梁桥式起重机的第二起重机 1b,该起重机与被构造成单梁桥式起重机的第一起重机 1a 相比包括两个起重机臂 2。在两个起重机梁 2 的端部上也固定有行走机构 7,8,这样在俯视图中看构成一个框架。第二起重机 1b 也包括一个具有被构造成钢绳葫芦的起重装置的起重小车 9。然而该起重小车 9 不是被悬挂在起重机梁 2 的下缘板 4 上,而是在两个起重机梁 2 的上缘板 3 上移动。被设置在起重机梁 2 的中间的起重小车 9 与此相应地能够沿起重机梁 2 的纵方向 LR 以及在两个起重机梁 2 之间行走。在这种情况下被设置在起重小车 9 上的钢绳葫芦的吊货装置在两个起重机梁 2 之间能够下降或者上升。

[0035] 在其余的方面对第一起重机 1a 的阐述相应地适用于第二起重机 1b。

[0036] 图 2a 示出的是用于根据图 1a 被构造成单梁桥式起重机的起重机 1a 的、本实用新型的起重机梁 2 的透视图。起重机梁 2 在这种情况下并非被构造成传统的箱形横梁而是桁架梁。

[0037] 起重机 2 的桁架结构基本上包括一个上缘板 3,一个下缘板 4,对角走向的斜撑杆 5 和竖直的竖柱 6。上缘板 3 和下缘板 4 分别在行走机构 7,8 之间沿起重机梁 2 的纵方向 LR 直线地、平行地并且相互间隔地延伸。在这种情况下上缘板 3 与下缘板 4 竖直地相互间隔。上缘板 3 由两个被设置在水平面中的并且沿水平面相互间隔的第一和第二上缘板型材 3d,3e 构成。

[0038] 两个上缘板 3d,3e 由 L 型材梁或者角型材梁构成。下缘板 4 由具有两个垂直设置的腹板 4a 的平面型材 4b 构成,这样形成大致 U 形型材状的横截面。在这种情况下,平面型材 4b 从侧面超出腹板 4a 向外延长(同时参见图 3)。平面型材 4b 的侧面延长分别构成此处未被示出的起重小车 9 的行走机构用的滑动面 4c。另外由上缘板型材 3d,3e 或者平面型材 4b 的沿纵方向 LR 看最外部边缘的间距形成起重机梁 2 的宽度 B。

[0039] 上缘板 3 与下缘板 4 通过数个被构造成平面状的斜撑杆 5 以及数个在第一实施方式中被构造成杆状的竖柱 6 相互连接。在这种情况下,斜撑杆 5 被构造成具有主面 5a 和具有基本上呈矩形的横截面的板型材,其中,其纵侧面为了提高翘曲刚度至少在中间区域内被包边构成辅面 5b。

[0040] 起重机梁 2 的桁架结构在上缘板 3 和下缘板 4 的相对的端部处通过各衔接器 12 进行封闭。通过这些衔接器 12 上缘板 3 和下缘板 4 被连接成框架。由于下缘板 4 总体上

比上缘板 3 短,所以衔接器 12 具有对角的走向 (diagonaler Verlauf),并且起重机梁 2 的框架总体上由下向上变宽并且被构造成梯形的。另外衔接器 12 在上缘板 3 的区域内以及在反向于上缘板 3 的一侧包括连接板 12a,行走机构 7,8 之一或者其支架被固定在该连接板上。

[0041] 以两个衔接器 12 之一为出发点沿起重机梁 2 的纵方向 LR 看,第一斜撑杆 5 与下缘板 4 相连接,并且沿纵方向 LR 以第一定位角 $\alpha 1$ 倾斜地朝向上缘板 3 的方向延伸并在那里被固定在上接点 OK 中。在这种情况下,第一定位角 $\alpha 1$ 由第一斜撑杆 5 与终端位于上接点 OK 中的竖柱 6 相夹而成。优选地该第一定位角 $\alpha 1$ 在 30° 至 55° 的范围内并且特别优选为 45° 。在上接点 OK 中此外还连接有第二斜撑杆 5,该斜撑杆以定位角 $\alpha 1$ 倾斜地向下朝向下缘板 4 延伸。重复这种设置直到斜撑杆 5 到达起重机梁 2 的相对的一端为止。在这种情况下总是使用偶数数量的斜撑杆 5,这样最后的斜撑杆 5 的终结于下缘板 4 上。在装配前根据起重机梁 2 的长度 L 确定定位角 $\alpha 1$,这样可以使用分别具有相同长度和相同定位角 $\alpha 1$ 的偶数数量的斜撑杆 5。另外在每个上接点 OK 的区域内还辅助固定有竖柱 6,该竖柱垂直于下缘板 4 延伸并且被固定在那里。通过这种方式增强了用作轨道并且为此构成滑动面 4c 的下缘板 4 的抗挠曲性。

[0042] 斜撑杆 5 在起重机梁 2 的桁架结构中被如此定位,即其主面 5a 分别横向于所述起重机梁 2 的纵方向 LR 延伸。另外,斜撑杆 5 以其下部第一斜撑杆端 5g 设置在下缘板 4 的指向上方的腹板 4a 之间。斜撑杆 5 在其上部第二斜撑杆端 5h 处被设置在两个上缘板型材 3d,3e 之间,其中,所述上缘板型材 3d,3e 的与下缘板 4 的腹板 4a 对齐且垂直定位的腹板 3a(参见图 3)的内侧面与斜撑杆 5 焊接在一起。杆状的竖柱 6 也被设置在下缘板 4 的腹板 4a 之间和上缘板型材 3d,3e 的腹板 3a 之间并且与其内侧面焊接在一起。横向于起重机梁 2 的纵方向 LR 看,在上缘板 3 或者下缘板 4 的腹板 3a,4a 之间总是设置有仅仅一个斜撑杆 5。

[0043] 另外在图 2a 中可以看到,在两个双坡屋顶状倾斜或者对角地延伸的斜撑杆 5 之间分别设置有两根竖直的竖柱 6。通过这种方式被相互配置在一起的斜撑杆 5 和竖柱 6 在上缘板 3 上的共同上接点 OK 处碰接在一起,其中各个斜撑杆 5 与附属的竖柱 6 在上缘板 3 上的相应的上接点 OK 的区域内构成相同大小的第一定位角 $\alpha 1$ 。由于相应地成对设置的斜撑杆 5 的偶数数量,因此在起重机梁 2 的两个端头处最后的斜撑杆 5 落在下缘板 4 上。

[0044] 另外,通过将衔接器 12 套装在起重机梁 2 的上缘板 3 的相对的端部上,然后沿其纵方向 LR 相应地移动并且最终与该起重机梁 2 焊接在一起,起重机梁 2 通过衔接器 12(另参见图 4)能够尺寸精确地调节到长度 L。

[0045] 在图 2b 中示出的是两个根据本实用新型被构造成桁架梁的起重机梁 2 的透视图,该起重机梁用于根据图 1b 被构造成双梁桥式起重机的起重机 1b。两个起重机梁 2 通过被套装在其相对的端部上的衔接器 12(另参见图 4)调节到所期望的长度 L 并且平行地、彼此间隔地设置。同样被示出的行走机构 7,8 通过衔接器 12 固定在两个起重机梁 2 的端部上。

[0046] 第二起重机 1b 的两个起重机梁 2 的桁架结构也包括一个下缘板 4 以及一个与此相对较长的上缘板 3,它们分别如第一起重机 1a 的下缘板 4 一样以同样的方法被构造成一体的。每个起重机梁 2 的上缘板 3 与此相应地也由设置有腹板 3a 的、具有大致 U 形型材状横截面的平面型材 3b 构成。上缘板 3 的平面型材 3b 的指向下方的腹板 3a 与下缘板 4 的

平面型材 4b 的指向上方的腹板 4a 彼此相对。

[0047] 各个起重机梁 2 的上缘板 3 通过数个被构造成平面状的斜撑杆 5 和数个在第二实施方式中同样被构造成平面状的和被竖直校准的竖柱 6 与附属的下缘板 4 相连接。在该第二实施方式中被构造成平面状的竖柱 6 的基本构造 - 在相应匹配的的尺寸的情况下 - 基本上与平面状的斜撑杆 5 的构造相应。然而以在两个邻接的斜撑杆 5 之间设置仅仅一个平面状的竖柱 6 来取代两个杆状的竖柱 6。在这种情况下, 每个被构造成第二实施方式的平面状的竖柱 6 以主面 6a 横向于起重机梁 2 的纵方向 LR 延伸并且以与其成直角弯边的辅面 6b 沿该纵方向 LR 延伸。平面状的竖柱 6 另外可以如此设置或者校准, 即, 辅面 6b 指向起重机梁 2 的端部之一或者与其反向。

[0048] 然而原则上也可以为被构造成单梁起重机的第一起重机 1a 的起重机梁 2 配置在第二实施方式中被构造成平面状的竖柱 6。

[0049] 斜撑杆 5 对于第二起重机 1b 的两个起重机梁 2 来说是相同的, 就是说如在图 1a 所示的第一起重机 1a 中那样被构造成关于其纵轴线 LA 镜像对称。

[0050] 另外在图 2b 中还明示出, 未被示出的钢绳葫芦用的起重小车 9 不是被悬挂在起重机梁 2 的下缘板 4 上, 而是被安放在其上缘板 3 上。为此在两个上缘板 3 的每个上面, 尤其是在中间, 设置有具有相应滑动面 3c 的滑轨, 这样起重小车 9 被设置在起重机梁 2 之间并且与此相应地, 如在图 1b 中所示出的那样, 能够沿纵方向 LR 在第二起重机 1b 的行走机构 7, 8 之间移动。

[0051] 另外从图 2b 中可以看出, 斜撑杆 5 如在图 2a 中所示出的起重机梁 2 中那样以相同的方法被设置成双坡屋顶状。然而在这种情况下, 两个邻接的斜撑杆 5 以这样的方式配置有一个被构造成平面状的竖柱 6, 即, 斜撑杆 5 与竖柱 6 在下缘板 4 上的共同的下接点 UK 上碰接。由此每个斜撑杆 5 与附属的平面状的竖柱 6 在下缘板 4 上的相应的下接点 UK 的区域内形成同样大的第二定位角 α_2 , 该定位角同样如同第一定位角 α_1 一样优选地在 35° 至 55° 的范围内并且特别优选为 45° 。由于相应地成对设置的斜撑杆 5 的偶数数量, 在起重机梁 2 的两端处最后的斜撑杆 5 落在下缘板 4 上。然而与在图 2a 所示出的起重机梁 2 中不同, 在起重机梁 2 的每个端部处在最后的斜撑杆 5 之后还设置有一个平面状的竖柱 6。

[0052] 图 3 示出的是图 2a 所示的起重机梁 2 的横截面图。从图 3 中特别是能够看到斜撑杆 5 的基本构造, 该构造基本上与在第二实施方式中同样被构造成平面状的竖柱 6 的基本构造一致, 在尺寸方面可能与此不同。图 3 中的结构与此相应地也适用于图 2 中所示的起重机梁 2 并且也适用于在这种情况下在平面状的第二实施方式中所使用的竖柱 6。为了简便起见, 对图 3 的说明仅仅涉及斜撑杆 5; 在这种情况下所提及的附图标记 5a 至 5h 类似地表示平面状的竖柱 6 中的相应的元件, 该元件在相应的位置上被标记为附图标记 6a 至 6h 并且在附图标记列表中被列出。

[0053] 在图 3 中被示出的、被构造成平面状的斜撑杆 5 包括具有基本上呈矩形形状的主面 5a 的伸长的外形。该主面 5a 沿斜撑杆 5 的纵轴线 LA 延伸并且至少在中间区域内沿横向于起重机梁 2 的纵方向 LR 的方向以起重机梁 2 的宽度 B 的至少一半, 特别是以腹板 3a 或者腹板 4a 的内侧面之间的间距的至少一半延伸。斜撑杆 5 尤其是通过激光切割由钢板制成。另外斜撑杆 5 具有下部第一和下部第二斜撑杆端 5g, 5h。通过在主面 5a 中的下部第一斜撑杆端 5g 的中间设置有一个空隙 5e, 特别是斜撑杆 5 的下部角区域内的下部第一斜撑杆

端 5g 处构成有两个斜撑杆脚 5f。空隙 5e 具有关于纵轴线 LA 镜像对称的和大致呈梯形的横截面。斜撑杆 5 的下部第一斜撑杆端 5g 沉入下缘板 4 的指向上方的腹板 4a 之间。在这种情况下,斜撑杆脚 5f 以其在下缺口 5c 和下部第一斜撑杆端 5g 之间延伸的主面 5a 的纵侧面贴靠在下缘板 4 的腹板 4a 的内侧面上并且焊接在该腹板 4a 上。然而斜撑杆脚 5f 并未安放在下缘板 4 的平面型材 4b 上。从图 3 中还可以看到,两个上缘板型材 3d, 3e 以其竖直的腹板 3a 贴靠在主面 5a 的相应的纵侧面上,该纵侧面在上缺口 5d 和上部第二斜撑杆端 5h 之间延伸,并且那里实施焊接。

[0054] 同样也可以考虑,腹板 3a, 4a 非相互等距地间隔。那么为了能够贴靠在沿竖直方向非对齐地设置的腹板 3a, 4a 上并且焊接在其上,斜撑杆端 5g, 5h 的,特别是斜撑杆脚 5f 的外纵侧面也与此相应地相互非等距地间隔。

[0055] 在彼此相对的下部第一和上部第二斜撑杆端 5g, 5h 的区域内,在斜撑杆 5 的两个纵侧面上设置有两个下缺口 5c 和两个上缺口 5d。为了达到焊缝 S 或者附属的焊缝尾部 (Schweissnahtauslauf) 的去负荷,所述下和上缺口 5c, 5d 分别与上缘板和下缘板 3, 4 的腹板 3a, 4a 邻接。缺口 5c, 5d 被构造成圆的,尤其是圆弧形的。

[0056] 在下缺口和上缺口 5c, 5d 之间在斜撑杆 5 的每个纵侧面上与主面 5a 连接有与纵轴线 LA 成直角被卷边的和平行延伸的辅面 5b。该辅面被构造成基本上梯形的。由于图 3 中图示出的斜撑杆 5 至少在所述辅面 5b 的区域内沿斜撑杆 5 的纵轴线 LA 的方向看具有 U 形状的横截面,所以两个辅面 5b 都向同一个方向被卷边。同样可以考虑,辅面 5b 向对立的方向被卷边,这样沿纵轴线 LA 的方向看至少部分地形成 Z 形状的横截面。通过去除辅面 5b 或者通过设置仅仅唯一的辅面 5b,沿纵轴线 LA 方向看,斜撑杆 5 可以相应的方式也具有至少部分地呈 L 形状的横截面。通过辅面 5b 提高了斜撑杆 5 的挠曲刚度。辅面 5b 位于腹板 3a, 4a 之外,这样只有主面 5a 的纵侧面的未被卷边的区域被焊接在腹板 3a, 4a 上。

[0057] 在一个可能的实施方式中,斜撑杆的总长度为 890mm。在这种情况下,那么下部第一和上部第二斜撑杆端 5g, 5h 分别以沉入长度 80mm 沉入上缘板与下缘板 3a, 4a 的腹板 3a, 4a 之间或者在所述整个长度上与所述腹板 3a, 4a 焊接在一起。纵侧面的沉入区域与辅面 5b 之间的间距,就是说在该区域内被构成的膜片活节 (Membrangelenk) 的长度那么分别为 100mm。与此相应的,辅面 5b 与纵轴线 LA 相关地具有辅面长度 530mm,就是说辅面 5b 在其纵方向的延伸长度为 530mm。

[0058] 因此辅面长度优选地在斜撑杆 5 的总长度的 40%至 70%的范围内,而沉入长度约在斜撑杆 5 的总长度的 5%至 15%的范围内。

[0059] 在图 4a 中示出的是两个衔接器 12 之一的侧视图,该衔接器被设置在第一起重机 1a 的起重机梁 2 的相对的端部上。起重机梁 2 被构造成具有两个上缘板型材 3d, 3e 的桁架梁。还可以看到斜撑杆 5,该斜撑杆被安装与被构造成杆状的竖柱 6 相夹形成第一定位角 $\alpha 1$ 。

[0060] 另外从图 4a 中可以看出斜撑杆 5 的从主面 5a 卷边的辅面 5b 的梯形形状。该辅面 5b 被设置在上缘板和下缘板 3, 4 的腹板 3a, 4a 以外并且在竖直的、包括起重机梁 2 的纵方向 LR 的平面内延伸。

[0061] 为了调节起重机梁 2 的所期望的长度 L,衔接器 12 被安装在上缘板 3 和下缘板 4 上,沿纵方向 LR 被校准并被焊接。每个衔接器能够沿纵方向 LR 实现 $\pm 5\text{mm}$ 的长度变化。

与此相应的,起重机梁 2 在安装衔接器 12 之前已经具有大致所期望的长度 L。在这种情况下,如此地选择所述衔接器 12 的结构,使得该衔接器为了精调长度 L 在被焊接之前能够相对上缘板型材 3d, 3e 和下缘板移动。

[0062] 在图 4a 中图示出的起重机梁 2 的端部示明了桁架结构的接合,其中上缘板 3 的两个上缘板型材 3d, 3e 与下缘板 4 连接成一个框架。为此衔接器 12 包括两个被构造相同的并且沿纵方向 LR 延伸的肋条状的衔接器壁 12e, 该衔接器壁在其上端部和下端部与腹板 3a, 4a 相连接。在这种情况下衔接器壁 12e 彼此间隔并且相互平行地以及平行于腹板 3a, 4a 地设置, 并且其表面与此相应地横向于起重机梁 2 的纵方向 LR。

[0063] 每个衔接器壁 12e 均包括被构造基本上呈矩形的并且是平坦的板的、具有四个角 E1 至 E4 的头部 12f。在衔接器壁 12 的连接上部第一角 E1 和上部第二角 E2 的上侧面上, 水平校准的顶板 12b 被安放在衔接器壁 12e 上并且与其焊接在一起。顶板 12b 被构造平坦的和矩形的。在衔接器壁 12e 的将第一角 E1 与被竖直地设置在其下的第三角 E3 相连接的连接面上固定有竖直校准的连接板 12a。连接板 12a 也被构造平坦的和矩形的, 其中, 该连接板 12a 沿纵方向 LR 看从侧面超出衔接器壁 12e 向外伸出。因此连接板 12a 与顶板 12b 基本上相互成直角地设置并且在第一角 E1 的区域内碰接。在与第一角 E1 对角相对的第四角 E4 的区域内衔接器壁 12e 的头部 12f 逐渐过渡成连接臂 12g。该连接臂 12g 在这种情况下从衔接器壁 12e 的连接侧面起对角或者倾斜向下延伸地与各个衔接器壁 12e 的头部 12f 相连接。连接臂 12g 被构造平坦的和长的并且因此在其基本结构方面基本上与上缘板 3a 或者下缘板 4a 的腹板 3a, 4a 的构造相同。

[0064] 通过连接臂 12g 的对角延伸, 被安放在起重机梁 2 的相应的端部上的衔接器 12 能够与被构造得比上缘板 3 短的下缘板 4 相连接。在这种情况下, 与上缘板 3 和下缘板 4 之间的间距相关地如此地选择衔接器壁 12e 的尺寸, (特别是其头部 12f 和其连接臂 12g 的尺寸), 即, 该连接臂 12g 到达下缘板 4 并且在这种情况下在腹板 4a 外侧如此地贴靠在其外侧面上, 使得该连接臂与腹板还能够侧面相互连接或者焊接。与在图 3 中所示的上缘板和下缘板 3, 4 不同, 在图 4 中上缘板 3 的腹板 3a 并非各自与下缘板 4 的腹板 4a 竖直对齐, 而是腹板 3a 在水平方向相互的间隔比腹板 4a 更宽。因此到达下缘板 4 上的连接斜撑杆 12g 与最后的斜撑杆 5 也能够各个腹板 4a 内或者外相互交叉。

[0065] 然而同样腹板 3a, 4a 能够如在图 3 中所示出的那样相互设置, 并且连接臂 12g 的下端部以与此相应的长度沉入其腹板 4a 中, 以便能够与其相连接。衔接器壁 12e 与此相应地如此远地相互间隔, 即, 它们在头部 12f 的区域内同样如在连接臂 12g 下部自由端上那样以其外侧面平面地贴靠在上缘板 3 或者下缘板 4 的上缘板型材 3d, 3e 的腹板 3a, 3b 的内侧面上。

[0066] 同样也可以考虑, 在腹板 3a, 4a 相互非等距间隔的情况下, 衔接器板 12 以其头部 12f 贴靠在上缘板 3 的腹板 3a 之间, 然而以其连接臂 12g 在下缘板 4 的腹板 4a 外侧贴靠在其外侧面上。

[0067] 为了使衔接器 12 或者其相应地彼此间隔的衔接器壁 12e, 特别是其连接臂 12g 获得足够的刚性和稳定性, 在衔接器壁 12e 的下侧面上设置有盖板 12h。该盖板 12h 在此以头部 12e 的第三角 E3 为出发点沿第四角 E4 的方向首先水平地, 然后对角向下地沿连接臂 12g 的走向延伸直到它在下缘板 4 上终结为止。通过这种方式被构造成挠曲的盖板 12h 与

衔接器壁 12e 的下侧面焊接在一起。另外在连接板的反向于头部 12f 的端部处设置有基本上呈矩形形状的缺口 12i。

[0068] 如果每个起重机梁 2 与图 4a 中的说明不同地 - 例如在第二起重机 1b 中 - 包括具有平面型材 3b 的上缘板 3 的话,也能够与起重机梁 2 的所期望的长度 L 匹配。在整体被构造造成平面型材 3b 的上缘板 3 中衔接器壁 12e 在顶板 12b 的下方如此后移,使得衔接器 12 仅仅还以其顶板 12b 安放在上缘板 3 上。衔接器壁 12e 然后不再侧面贴靠在腹板 3a, 4a 上。

[0069] 为了在长度方面最终调节起重机梁 2, 衔接器 12 被套装在起重机梁 2 的端部上, 其中, 其顶板 12b 平面地安放在上缘板 3 的或者两个上缘板型材 3d, 3e 的上面。被调节的长度 L 通过被设置在起重机梁 2 的两个端部上的连接板 12a 的连接面 12c 来界定, 其中, 该连接面 12c 彼此相反地指向远离上缘板 3 的方向。通过沿纵方向 LR 相应地移动其顶板 12b 安放在上缘板 3 上的衔接器 12, 最终尺寸精确地调节了长度 L。为了固定通过这种方式调节的长度 L, 此后衔接器 12 与上缘板 3 和下缘板 4 焊接在一起。

[0070] 然而同样可以先将没有连接板 12a 的衔接器 12 套装在起重机梁的端部上并调节长度。由于在连接板 12a 中已经设置有孔 12d, 通过该孔将行走机构 7, 8 固定在衔接器 12 上并且因此被固定在相应的起重机梁 2 上, 所以为了相互对准两个彼此相对的连接板 12a, 最后焊接连接板 12a。

[0071] 图 4b 示出的是被套装在起重机梁 2 的端部上的衔接器 12 的沿起重机梁 2 的纵方向 LR 看的视图。可以看到, 衔接器 12 的被水平校准的顶板 12b 安放在上缘板 3 上或者其上缘板型材 3d, 3e 上。与其连接有具有用于固定此 处未被示出的行走机构 7, 8 的孔 12d 的、被竖直校准的连接板 12a。盖板 12h 被设置在该连接板 12a 的下方, 缺 12i 被设置在该盖板朝向下缘板 4 的端部处。通过缺口 12i 可以看到斜撑杆 5, 该斜撑杆以其斜撑杆脚 5f 沉入下缘板 4 的平面型材 4b 的腹板 4a 之间。在斜撑杆脚 5f 的外纵面上分别标有焊缝 S, 斜撑杆 5 通过该焊缝被固定在下缘板 4 上。

[0072] 附图标记列表

[0073] 1a 第一起重机

[0074] 1b 第二起重机

[0075] 2 起重机梁

[0076] 3 上缘板

[0077] 3a 腹板

[0078] 3b 平面型材

[0079] 3c 滑动面

[0080] 3d 第一上缘板型材

[0081] 3e 第二上缘板型材

[0082] 4 下缘板

[0083] 4a 腹板

[0084] 4b 平面型材

[0085] 4c 滑动面

[0086] 5 斜撑杆

[0087] 5a 主面

- [0088] 5b 辅面
- [0089] 5c 下缺口
- [0090] 5d 上缺口
- [0091] 5e 空隙
- [0092] 5f 斜撑杆脚
- [0093] 5g 第一斜撑杆端
- [0094] 5h 第二斜撑杆端
- [0095] 6 竖柱
- [0096] 6a 主面
- [0097] 6b 辅面
- [0098] 6c 下缺口
- [0099] 6d 上缺口
- [0100] 6e 空隙
- [0101] 6f 竖柱脚
- [0102] 6g 第一竖柱端
- [0103] 6h 第二竖柱端
- [0104] 7 第一行走机构
- [0105] 7a 第一电动机
- [0106] 8 第二行走机构
- [0107] 8a 第二电动机
- [0108] 9 起重小车
- [0109] 10 起重机控制系统
- [0110] 11 悬式控制开关
- [0111] 12 衔接器
- [0112] 12a 连接板
- [0113] 12b 顶板
- [0114] 12c 连接面
- [0115] 12d 孔
- [0116] 12e 衔接器壁
- [0117] 12f 头部
- [0118] 12g 连接臂
- [0119] 12h 盖板
- [0120] 12i 缺口
- [0121] $\alpha 1$ 第一定位角
- [0122] $\alpha 2$ 第二定位角
- [0123] B 宽度
- [0124] E1 第一角
- [0125] E2 第二角
- [0126] E3 第三角

- [0127] E4 第四角
- [0128] F 行走方向
- [0129] L 长度
- [0130] LA 纵轴线
- [0131] LR 纵方向
- [0132] OK 上接点
- [0133] S 焊缝
- [0134] UK 下接点

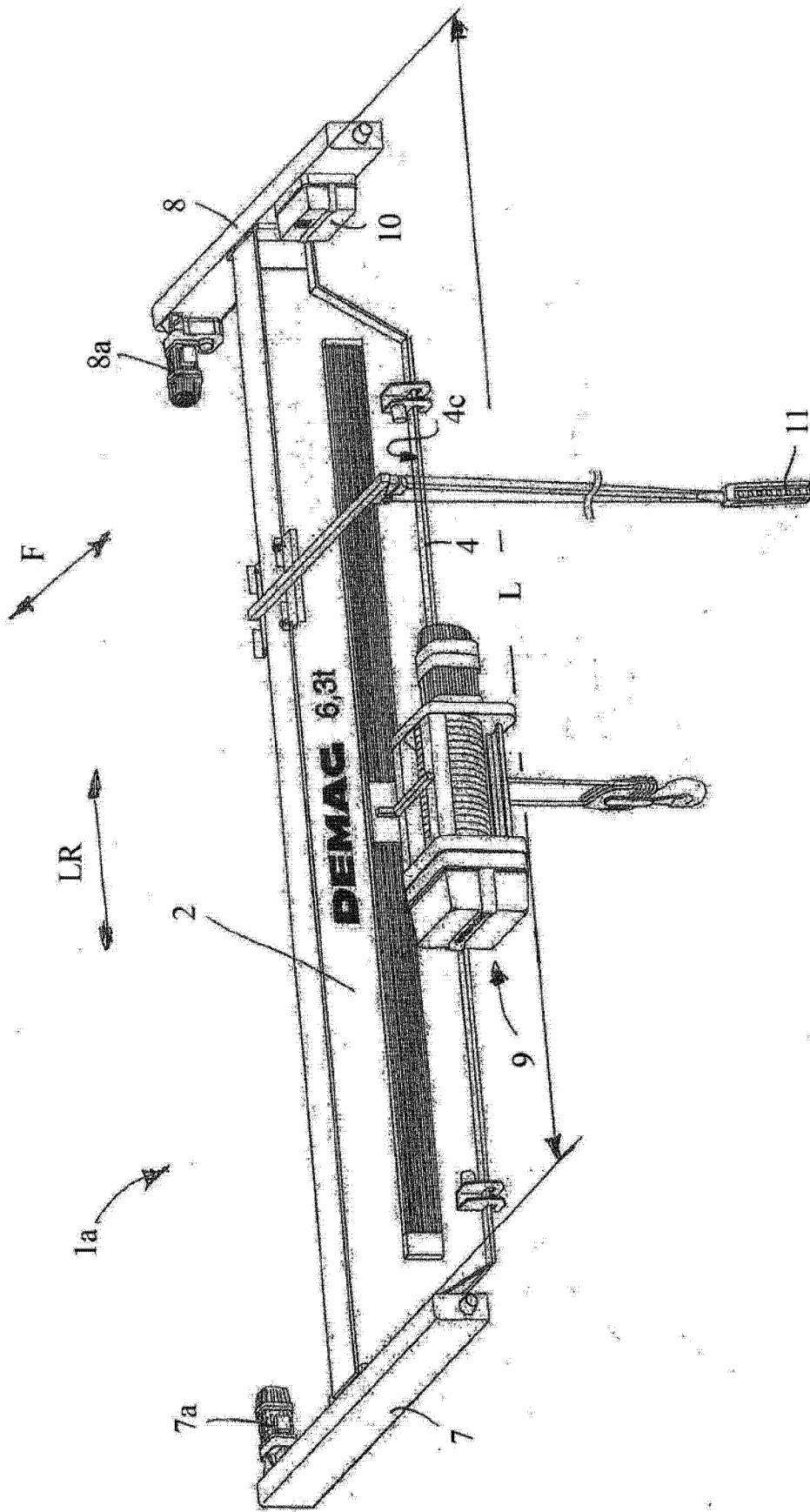


图 1a

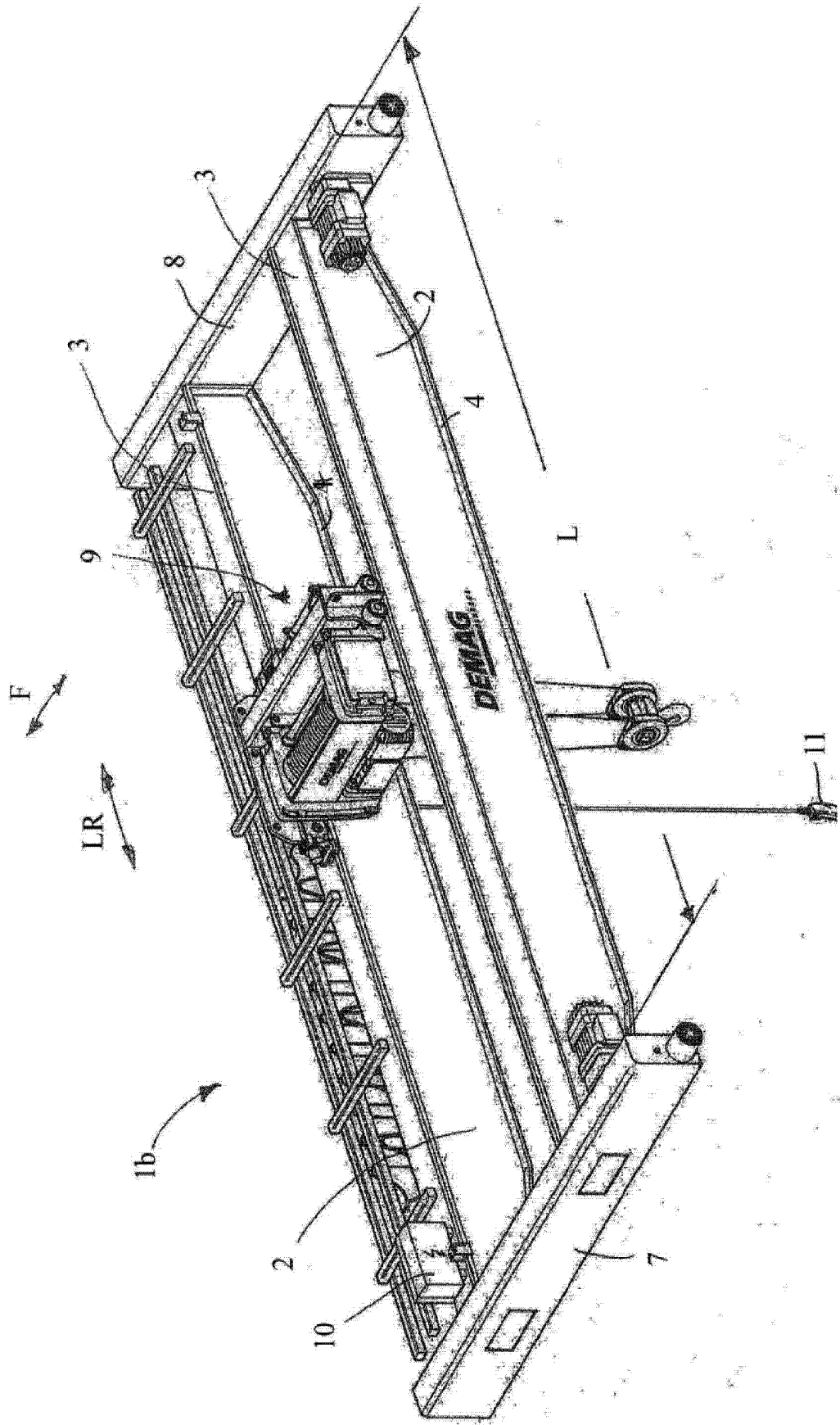


图 1b

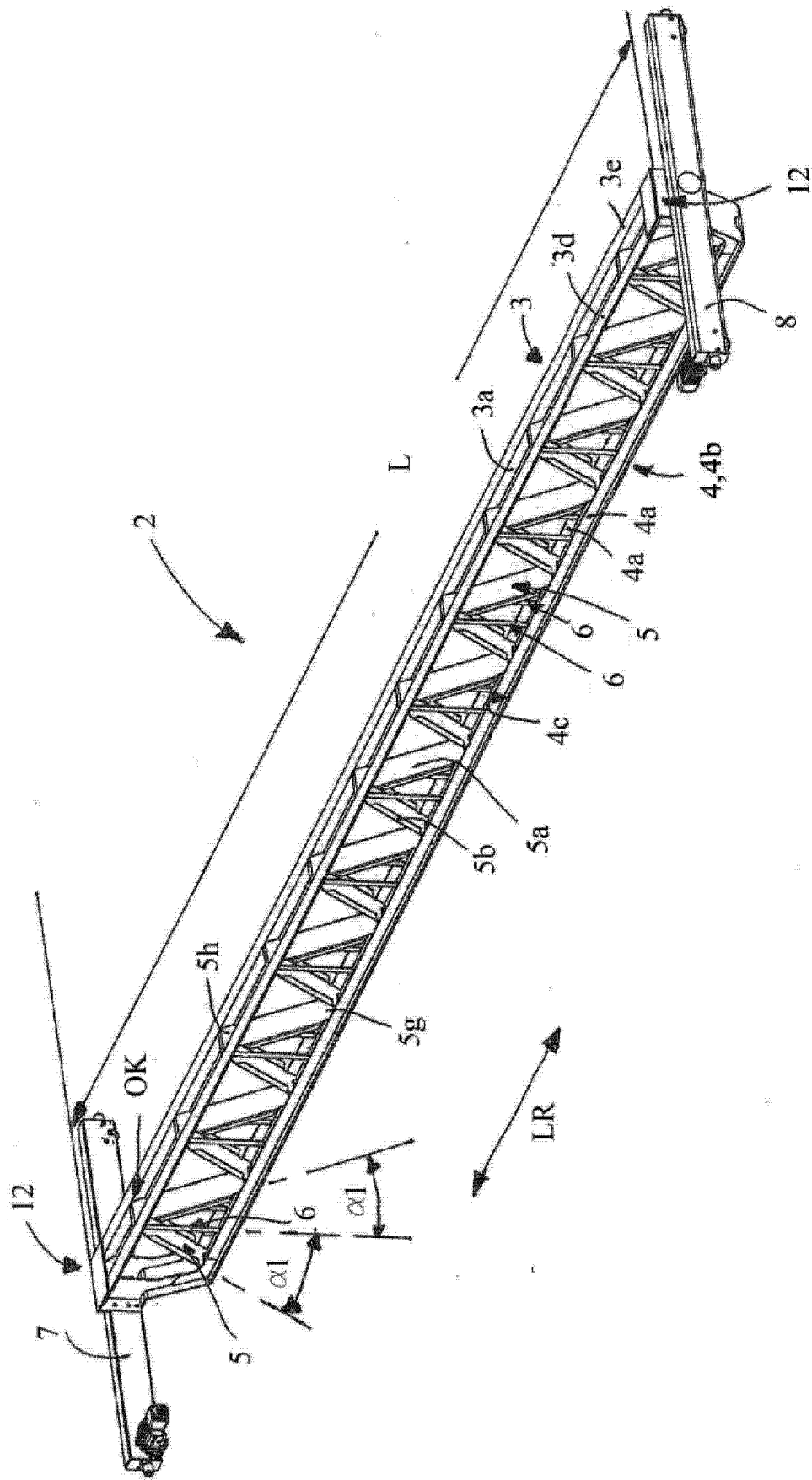


图 2a

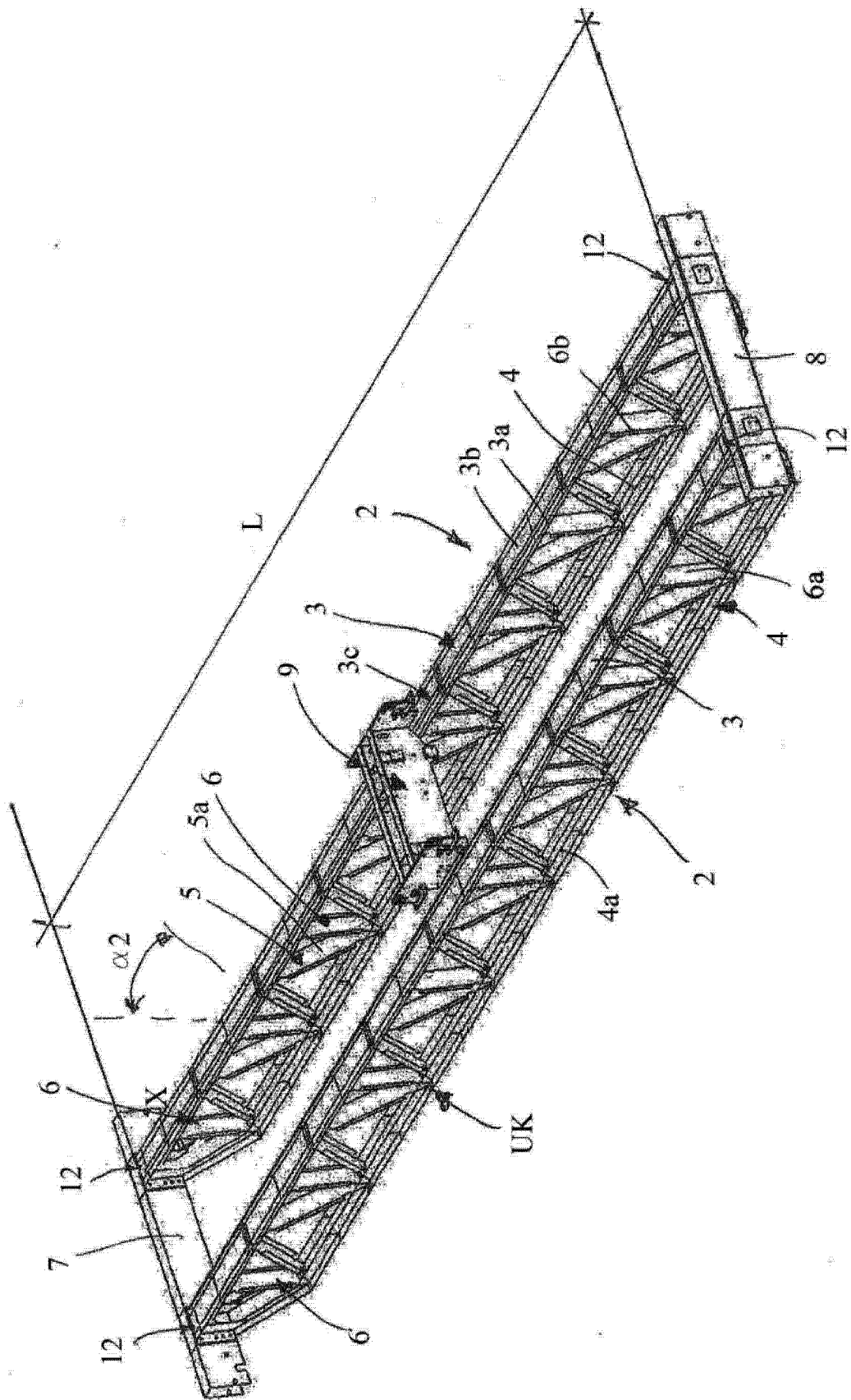


图 2b

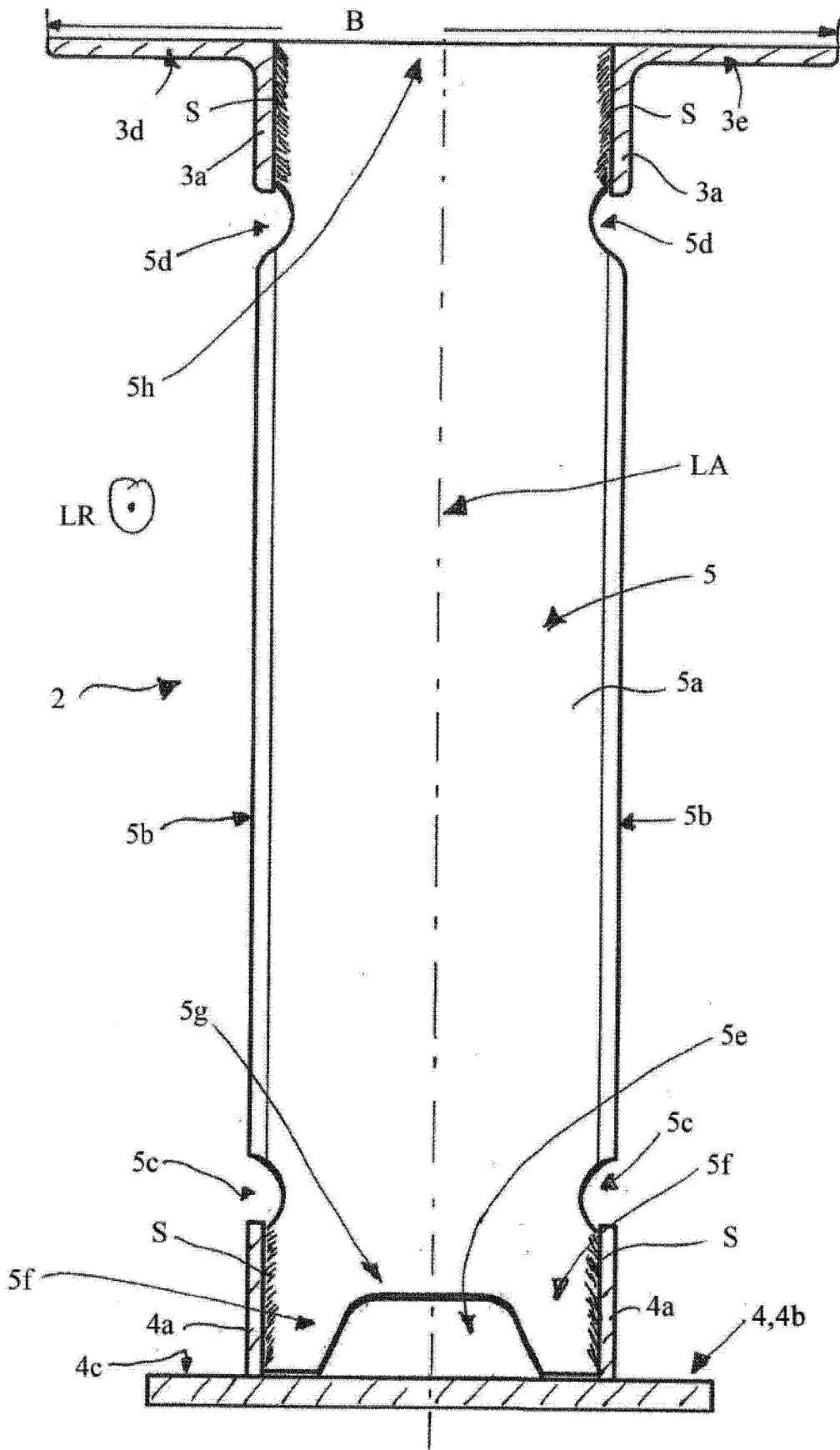


图 3

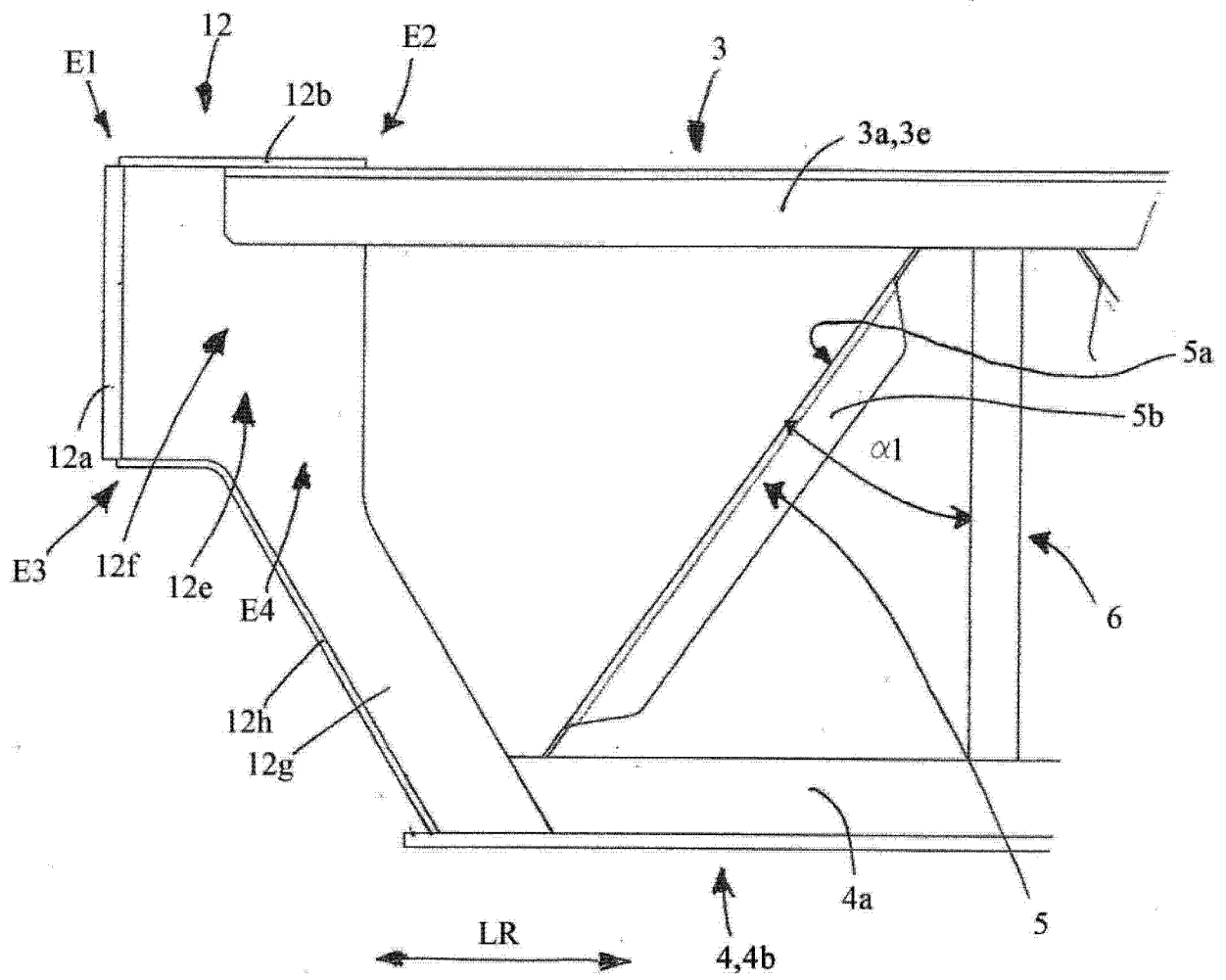


图 4a

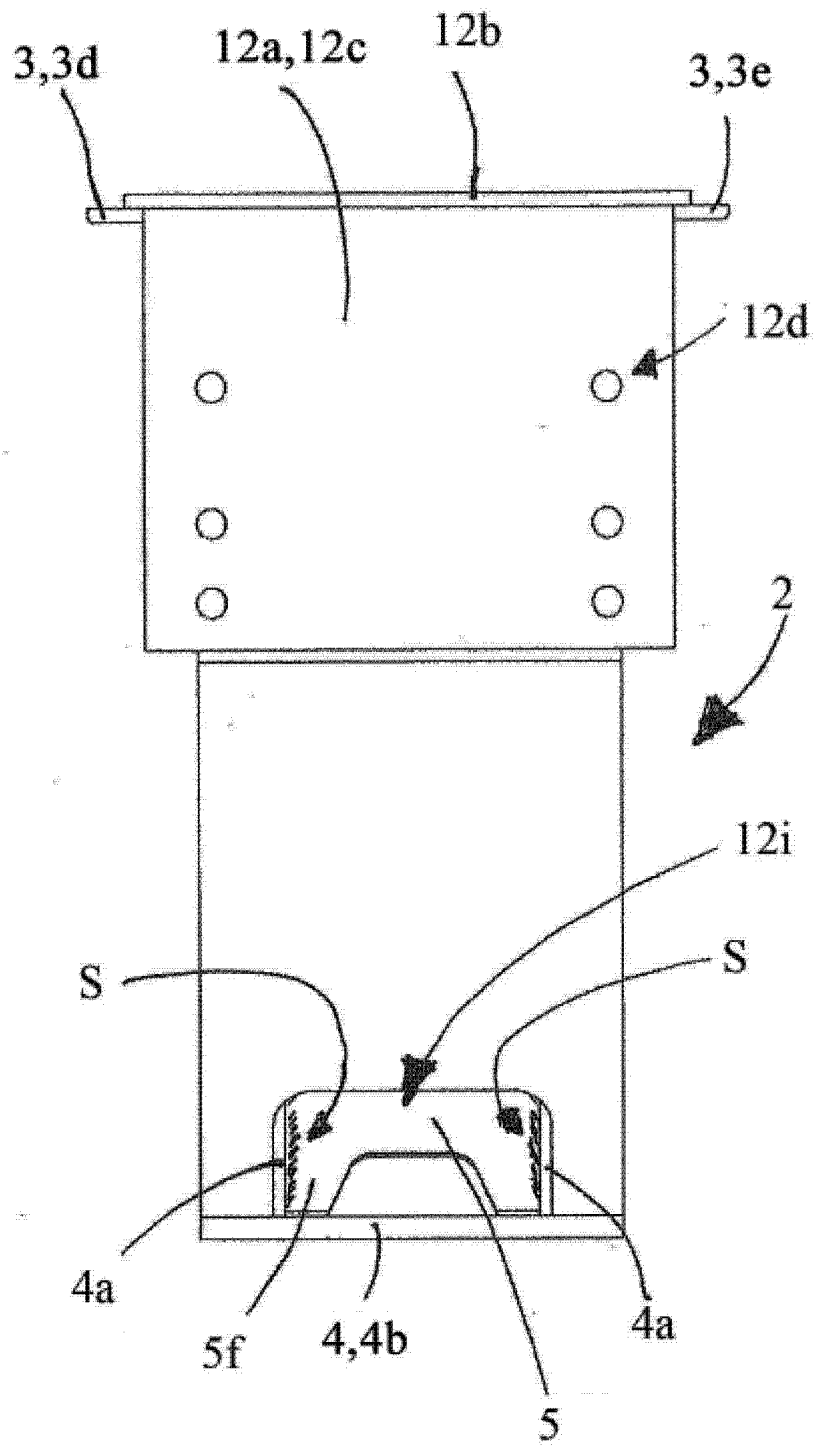


图 4b