(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 105980635 A
(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201580005012.6

(22)申请日 2015.01.22

(30)优先权数据
VR2014A000015 2014.01.24 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.07.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/051192 2015.01.22

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/110497 EN 2015.07.30

(71)申请人 马可·法拉利
地址 意大利特伦托
申请人 吉拉尔迪尼有限责任公司

(72)发明人 马可·法拉利
西尔维奥·安东尼奥尼

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 孙静 郑霞

(51)Int.Cl.
E02D 27/01(2006.01)
E02D 27/34(2006.01)

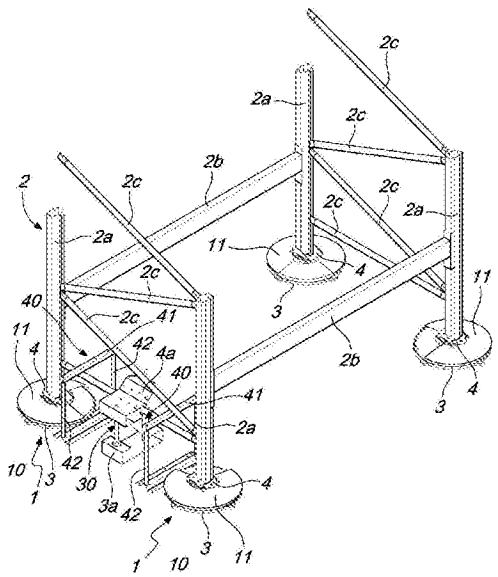
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

耗散器

(57)摘要

一种用于在地面(100)和支撑结构(2)之间接合的耗散器(1),该耗散器包括支撑基座(3),支撑基座可固定到地面(100)并且支撑可以通过运动连接装置与支撑结构(2)相关联的接触基座(4),在接触基座(4)和支撑基座(3)之间提供了接合装置(10),并且该接合装置适合于允许接触基座(4)相对于支撑基座(3)至少沿着平行于地面(100)的两个方向移动,还提供了作用在支撑基座(3)和接触基座(4)之间的控制装置(11),并且该控制装置适合于控制支撑基座(3)和接触基座(4)之间的相对移动;该耗散器(1)包括作用在地面(100)和支撑结构(2)之间的至少一个杆状耗散主体(20),该杆状耗散主体(20)至少部分具有耗散类型的特点。



CN 105980635 A

1.一种耗散器(1),其用于在地面(100)和支撑结构(2)之间接合,所述耗散器包括支撑基座(3),所述支撑基座(3)能够固定到地面(100)并且支撑通过运动连接装置与支撑结构(2)相关联的接触基座(4),在所述接触基座(4)和所述支撑基座(3)之间提供了接合装置(10),并且所述接合装置适合于允许所述接触基座(4)相对于所述支撑基座(3)至少沿着平行于地面(100)的两个方向移动,还提供了控制装置(11),所述控制装置作用在所述支撑基座(3)和所述接触基座(4)之间,并且适合于控制所述支撑基座(3)和所述接触基座(4)之间的相对移动,其特征在于,所述耗散器包括作用在地面(100)和所述支撑结构(2)之间的至少一个杆状耗散主体(20),所述杆状耗散主体(20)至少部分地具有耗散类型的特点。

2.根据权利要求1所述的耗散器(1),其特征在于,所述耗散器包括连接地面(100)和所述支撑结构(2)的至少一个装配有熔断器的类型的设备(30),所述装配有熔断器的类型的设备(30)适合于阻止在低于在所述支撑基座(3)和所述接触基座(4)之间作用在平行于地面(100)的平面上的预设应力阈值下在所述接触基座(4)和所述支撑基座(3)之间沿着平行于地面(100)的所述至少两个方向的相对移动。

3.根据权利要求2所述的耗散器(1),其特征在于,所述装配有熔断器的类型的设备(30)连接所述接触基座(4)和相应的支撑基座(3)。

4.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)布置在所述支撑基座(3)和相应的接触基座(4)之间。

5.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述耗散器包括能够固定到地面(100)的至少一个基座主体(3a)和能够固定到所述支撑结构(2)的至少一个邻接主体(4a),所述装配有熔断器的类型的设备(30)和/或所述杆状耗散主体(20)布置在所述基座主体(3a)和相应的邻接主体(4a)之间。

6.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述耗散器包括至少一个倾斜阻止设备(40),所述倾斜阻止设备适合于阻止所述支撑结构(2)沿着垂直于大体平行于地面(100)的平面的方向的移动。

7.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述接合装置(10)包括用于控制所述接触基座(4)相对于所述支撑基座(3)的移动的装置(11),所述接合装置(10)具有大体弹性类型的特点,或黏弹性类型的特点,或黏弹塑性类型的特点,或塑性类型的特点,或黏性类型的特点,或弹塑性类型的特点。

8.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述接合装置(10)适合于允许所述支撑结构(2)在大体平行于地面(100)的平面上移动。

9.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)沿着布置成与地面(100)大体成直角的主方向延伸。

10.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)包括阻力部分(22)和耗散部分(21)。

11.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述阻力部分(22)连接到所述支撑结构(2)并且所述耗散部分(21)连接到地面(100)。

12.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)的所述耗散部分(21)连接到另一个部分,所述另一个部分代替所述阻止部分(21)通过弹性的或塑性的或黏性的或弹塑性的或黏弹性的或黏弹塑性的元件也是耗散类型的。

13.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)由选自包括以下的组的材料制成:

-铅;

-铅合金;

-铝;

-铝合金;

-铁;

-钢;

-不锈钢;

-弹性体;

-聚合物材料;

-复合金属材料;

-复合聚合物材料;

或其组合。

14.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)具有长形的形状,所述长形的形状具有圆形的横向的横断面,所述圆形的横向的横断面沿着其延伸部是恒定的或可变的,以便具有各项同性特点。

15.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述杆状耗散主体(20)通过具有狭槽的板与所述支撑结构(2)接合,所述具有狭槽的板适合于在地震事件期间允许所述杆状耗散主体(20)的端部在所述狭槽内滑动。

16.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述耗散器包括在所述杆状耗散器(20)和相应的邻接主体(4a)之间的至少一个插入元件,所述至少一个插入元件适合于允许进一步的能量耗散。

17.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述狭槽与垫圈和/或与具有低摩擦系数的元件和/或与球形接头相关联。

18.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述狭槽界定所述杆状耗散主体(20)的所述端部的行程限制。

19.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,在所述杆状耗散器(20)的一个端部或两个端部处,存在具有或不具有一个或多个阻尼元件的止动保持件。

20.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述装配有熔断器的类型的设备(30)至少部分地由优选为ABS的聚合物材料或金属材料或石类材料制成。

21.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述装配有熔断器的类型的设备(30)包括由第一材料制成的阻力部分(30a)和由第二材料制成的意在断裂的部分(30b)。

22.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1),其特征在于,所述意在断裂的部分(30b)沿着平行于所述支撑结构(2)的横向方向(横穿通道的方向)的方向和沿着平行于所述支撑结构(2)的纵向方向(沿通道向下的方向)的方向具有不同的性能,并且优选

地在横穿通道的方向上具有较大阻力，以便确保在储存操作期间在所述支撑结构上的合适的阻力。

23.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1)，其特征在于，所述装配有熔断器的类型的设备(30)具有所述意在断裂的部分(30b)，所述意在断裂的部分通过带狭槽的元件的插入与地面(100)和/或与所述支撑结构(2)接合。

24.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1)，其特征在于，所述带狭槽的元件包括垫圈。

25.根据前述权利要求中的一项或多项所述的耗散器(1)，其特征在于，所述带狭槽的元件和/或所述狭槽连接到所述基座主体(3a)和/或所述支撑结构(2)的所述纵梁(2b)和/或所述支杆结构(2c)，或所述带狭槽的元件和/或所述狭槽被界定在所述基座主体(3a)中和/或所述纵梁(2b)中和/或所述支杆结构(2c)中。

耗散器

[0001] 本发明涉及一种用于在地面和支撑结构之间接合的耗散器(dissipator)。

[0002] 在本领域现有状况下,在遭受地震作用的地区,法规要求建筑物和结构具有涉及特殊构造的机械装置,以便避免由地震作用导致的倒塌。

[0003] 然而至今,没有特别关注开发解决方案和涉及构造的机械装置,该机械装置例如使经受地震作用成为可能的,其包括用于支撑例如搁架单元和类似的设备的结构。

[0004] 以Marco Ferrari名义的EP1678399 B1公开了一种用于在地面和支撑结构之间接合的耗散器/隔离器,该耗散器/隔离器的目的在于阻止由于地震作用导致的诸如工业搁架的结构倒塌。

[0005] 介于地面和支撑结构之间的这种设备,能允许在结构和地面之间在平面的每个方向上的对应的并且可控制的移动,以便在地震作用事件中阻止其倒塌。

[0006] 上文描述的设备虽然通过允许降低结构的固有刚性提供了对上文提及的技术问题的有效的解决方案,但是当该设备涉及到能量耗散时运行不特别好,这因此极大地限制了它的应用领域。

[0007] 实际上,由于较大的地震事件导致必须允许较大移动的情况下,提议的解决方案不能提供适当水平的性能,并且在搁架单元的情况下,即使在上述提及专利的设备合适地调节大小之后,它将极大地不利于负担,在地震事件期间阻止对支撑结构的移动的完全控制,并且致使解决方案经济上不可行。

[0008] 此外,上面描述的设备使在使用的静态状态下锁止移动成为不可能,因此限制了用于诸如工业搁架的具体应用的操作模式和安全状况。

[0009] 本发明的目的是通过显著增加设备耗散的能力以及在使用的静止状态下提供有效的锁止元件来大幅度地减少上面提及的缺点。

[0010] 本发明的另一个目标是阻止结构的倾斜,以便阻止由于静态作用和地震作用导致的贮存的物品被抛出,并且同时阻止支撑结构的倒塌,并且特别是工业搁架的倒塌。

[0011] 本发明的另一个目标是阻止由于低级别事件和/或震动导致的设备的运转,因此对于较大强度的事件例如地震保护其部件的完整性。

[0012] 本发明的另一个目标是提供一种耗散器,该耗散器配置简单,具有低的生产成本和长的寿命,以便从经济性角度也是有竞争力的。

[0013] 将在下文中变得更明显的此目标以及这些和其他的目的通过在地面和支撑结构之间接合的根据权利要求1所述的耗散器来实现。

[0014] 从在地面和支撑结构之间接合的根据本发明的耗散器的某些优选但非排他性的实施方案的描述,本发明的另外的特性和优点将变得更明显,所述实施方案在附图中通过非限制性示例的方式例示,在附图中:

[0015] 图1是配备有根据本发明的第一实施方案的耗散器的搁架单元的透视图;

[0016] 图2是图1中的搁架单元的正视图;

[0017] 图3和图4示出了沿着图2中的标记为III-III和IV-IV的线截取的搁架单元的横截面,其中耗散器分别在“静止”"状态下和“运转”状态下;

[0018] 图5是沿着搁架单元和根据本发明的耗散器的竖直平面截取的横截面图；

[0019] 图6和图7分别示出了沿着穿过杆状耗散主体(rod-likedissipationbody)的竖直平面截取的搁架单元的横截面图，其中耗散器分别在“静止”状态下和“运转”状态下。

[0020] 在例示的实施方案中，示出的与具体示例相关的个别特性事实上可与存在于其它实施方案中的其它不同特性互换。

[0021] 本发明涉及一种用于在地面100和支撑结构2之间接合的通常由参考数字1指示的耗散器。

[0022] 耗散器1包括至少一个支撑基座3，该支撑基座3可以固定到地面100并且支撑接触基座4。

[0023] 支撑基座3通常由板元件构成，该板元件意在通过常规的固定装置，比如例如机械锚固装置(比如，例如插入件)和/或化学锚固装置(比如，例如具有树脂的螺纹棒)固定到地面100。

[0024] 有利地布置在支撑基座3上的接触基座4可以通过常规的运动连接装置与支撑结构2相相关联。

[0025] 具体地，运动连接装置稳固地将接触基座4与支撑结构2(比如，例如工业搁架单元)的相应的直立构件2a的下部部分相关联。

[0026] 更确切地，在接触基座4和支撑基座3之间提供了接合装置10，该接合装置10适合于允许接触基座4相对于支撑基座3至少沿着平行于地面100的两个方向移动。

[0027] 有利地，接合装置10适合于允许接触基座4在大体平行于地面100的平面中的所有方向上移动。

[0028] 耗散器1还具有控制装置11，该控制装置作用在支撑基座3和接触基座4之间，该控制装置适合于控制支撑基座3和接触基座4之间的相对移动。

[0029] 根据本发明，耗散器1包括至少一个杆状耗散主体20，该至少一个杆状耗散主体作用在地面100和支撑结构2之间。

[0030] 特别地，杆状耗散主体20至少部分地具有耗散类型的特点。

[0031] 确切地，通过允许支撑结构相对于支撑基座3在平行于地面100的平面上的移动，杆状耗散主体或多个杆状耗散主体20使由事件(通常由地震)产生的能量耗散成为可能。

[0032] 杆状散热器主体20还使在地震事件期间减少在移动方面的需要和随之优化妨碍物以及对支撑结构移动进行完全控制(这些是对例如工业搁架的支撑结构2特别重要的方面)成为可能。

[0033] 有利地，支撑结构2与多个杆状耗散主体20相关联是可能的。

[0034] 特别地，相应的杆状耗散主体20可以布置在支撑结构2的每个肩部处。

[0035] 方便起见，耗散器1具有连接地面100和支撑结构2的装配有熔断器的类型(fuse-equippedtype)的至少一个设备30。

[0036] 特别地，装配有熔断器的类型的设备30适合于阻止在低于在平行于地面100的平面上的作用在支撑基座3和接触基座4之间的预设应力阈值下在接触基座4和支撑基座3之间的沿着平行于地面100的至少两个方向的相对移动。

[0037] 优选地，装配有熔断器的类型的设备30连接接触基座4和相应的支撑基座3。

[0038] 有利地，杆状耗散主体20布置在支撑基座3和相应的接触基座4之间。

[0039] 优选地，耗散器1包括至少一个基座主体3a和至少一个邻接主体4a，该基座主体可以固定到地面100，该邻接主体可以固定到支撑结构2。

[0040] 明显地，杆状耗散主体20不可布置在地面100和支撑结构2的部分之间是没有理由的。

[0041] 为了示例的目的，杆状耗散主体20可以被树脂黏合在地面中制成的孔中，并且与例如界定在支撑结构2的纵梁2b处或肩部支杆结构2c处的邻接部接合。

[0042] 有利地，装配有熔断器的类型的设备30和/或杆状耗散主体20布置在基座主体3a和相应的邻接主体4a之间。

[0043] 参考在图1至图4中示出的实施方案，基座主体3a在与支撑基座3间隔开的位置被固定到地面100是可能的。

[0044] 在此情况下，邻接主体4a优选地固定到支撑结构2的纵梁2b或肩部支杆结构2c。

[0045] 如在图5至图7中示出的，基座主体3a直接地固定到支撑基座3并且邻接主体4a转而固定到直立构件2a或接触基座4同样是可能的。

[0046] 优选地，耗散器1包括倾斜阻止设备40，该倾斜阻止设备适合于阻止支撑结构2沿着垂直于大体平行于地面100的平面的方向的移动。

[0047] 参考在图中示出的实施方案，倾斜阻止设备40可以由在使用中平行于地面100的一个或更多个固定的横向构件41构成，该一个或更多个固定的横向构件可以固定到至少一个邻接肩部42，该至少一个邻接肩部竖立在其支撑基座上，并且布置在邻接元件之上，该邻接元件例如由纵梁2b或由支杆结构2c构成。

[0048] 根据优选的实施方案，控制装置11包括控制接触基座4相对于支撑基座3的移动的装置。

[0049] 特别地，包括控制装置11的接合装置10具有大体弹性类型的特点，或黏弹性类型的特点，或黏弹塑性类型的特点。

[0050] 为了示例的目的，控制装置11使支撑基座3和接触基座4相互地连接，并且可以由橡胶平板或由以辐射图案布置的多个径向延伸的连接元件(比如，例如弹簧)构成。

[0051] 接合装置10可以包括多个球体，该球体放置在支撑基座3上并且支撑接触基座4或由例如PTFE或polyzene制成的具有低摩擦系数的平板。

[0052] 优选地，杆状耗散主体20沿着主方向延伸，该主方向大体与地面100成直角而布置。

[0053] 有利地，杆状耗散主体20包括阻力部分21和耗散部分22。

[0054] 特别地，阻力部分21连接到支撑结构2，同时耗散部分22连接到地面100。

[0055] 明显地，阻力部分21不可连接到地面100并且耗散部分22不可连接到支撑结构2是没有理由的。

[0056] 杆状耗散主体20可以由选自包括以下的组的材料制成：

[0057] -铅；

[0058] -铅合金；

[0059] -铝；

[0060] -铝合金；

[0061] -铁；

[0062] -钢；

[0063] -不锈钢；

[0064] -弹性体；

[0065] -聚合物材料；

[0066] -复合金属物材料；

[0067] -复合聚合物材料；

[0068] 或其组合。

[0069] 方便起见，杆状耗散主体20是大体圆柱形的，以便具有各向同性特点。

[0070] 有利地，杆状耗散主体20具有沿着它的高度非恒定的圆柱形横断面，以便增加耗散效果。

[0071] 优选地，杆状耗散主体20通过具有狭槽的板与支撑结构2接合，该具有狭槽的板适合于在地震事件期间允许杆状耗散主体20的端部在狭槽内滑动。

[0072] 方便起见，狭槽与垫圈和/或与具有低摩擦系数的元件和/或与球形接头相关联。

[0073] 有利地，狭槽界定用于杆状耗散主体20的端部的行程限制。

[0074] 方便起见，在杆状耗散器20的一个端部或两个端部处，存在具有或不具有阻尼元件或多个阻尼元件的止动保持件。

[0075] 有利地，提供了狭槽/杆状耗散器20的耦合，以便产生进一步的能量耗散。

[0076] 在这方面，可以在杆状耗散器20和相应的邻接主体4a之间存在至少一个插入元件，该插入元件适合于允许进一步的能量耗散。

[0077] 方便起见，杆状耗散主体20的阻力部分22的横向横断面是圆形的，并且与使用的材料和使用的几何形状和需要的阻尼特性尽可能小地相容：这使狭槽和阻止部分22之间的间隙减小至最小成为可能。

[0078] 不可将杆状耗散主体20以单一件提供是没有理由的。

[0079] 由金属材料制成的耗散部分21通过弹塑性弯曲有利地耗散能量。

[0080] 方便起见，杆状耗散主体20的耗散部分21可以由铅、铅合金、铝、铝合金、钢、不锈钢、其他金属材料、聚合物材料、橡胶和复合材料或其组合制成。

[0081] 有利地，杆状耗散主体20的阻力部分22可以由其他金属材料、聚合物材料或橡胶和复合材料构成。

[0082] 根据实施方案可能的变型，杆状耗散主体20的耗散部分21可以连接到另一个部分，该另一个部分代替阻力部分通过例如弹性的或黏弹性的或黏弹塑性的元件也是耗散的。

[0083] 可替代地，杆状耗散主体20的阻力部分22和耗散部分21可以由与上面标明的那些不同的材料和几何形状截面制成。

[0084] 装配有熔断器的类型的设备30可以设置成一个件，并且由金属的、聚合物的或复合物的单一材料提供。

[0085] 有利地，装配有熔断器的类型的设备30包括由第一材料(例如金属)制成的阻力部分30a，和由第二材料(例如聚合物材料(优选ABS)、金属材料或石类材料)制成的意在断裂的部分30b。

[0086] 方便起见，装配有熔断器的类型的设备的意在断裂的部分30b沿着平行于支撑结

构2的横向方向(横穿通道(aisle)的方向)的方向和沿着平行于支撑结构2的纵向方向(沿通道向下的方向)的方向具有不同的特性。

[0087] 有利地,意在断裂的部分30b在横穿通道的方向上具有更高的阻力,以便确保在储存操作期间在支撑结构2上的合适的阻力。

[0088] 根据优选实施方案,装配有熔断器的类型的设备30具有意在断裂的部分30b,该意在断裂的部分30b通过带狭槽的元件的插入与地面100和/或与支撑结构2接合。

[0089] 优选地,这种带狭槽的元件包括垫圈。

[0090] 有利地,带狭槽的元件被界定在基座主体3a上,或邻接主体4a上,或支撑结构2的纵梁2b上和/或肩部支杆结构2c上。

[0091] 阻力部分30a和意在以可控制的方式断裂的部分30b可以由金属的、聚合物的或复合物的材料制成。

[0092] 方便起见,为了限制由仓储活动(拾取)导致的冲击作用的影响,熔断销的以可控制的方式断裂的部分30b接合在设置有垫圈的孔中。

[0093] 可替代地,阻力部分30a和意在以可控制的方式断裂的部分件30b可以由与上面标明的那些不同的材料和几何形状截面制成。

[0094] 装配有熔断器的类型的设备30和倾斜阻止设备40在非地震状态下(对于预设力值)充当固定装置:这样确保了在仓储活动(拾取)期间工业搁架单元的稳定性和正确的操作模式和安全的状况。

[0095] 杆状耗散主体20的固有特点使获得由地震事件导致的支撑结构2在大体平行于地面100的平面上的移动的振幅明显的减小成为可能。

[0096] 特别地,在地震活动期间,其特有的滞后耗散特点引起连续的能量耗散。

[0097] 根据本发明的耗散器1的操作从之前的描述将是明显的。

[0098] 特别地,如果支撑结构2固定在其上的地面100遭受动态作用(例如地震作用),地面100的移动以及因此支撑基座3的移动导致装配有熔断器的类型的设备30(如果其被安装的话)断裂,并且“激活”接合装置10,该接合装置10被赋予使支撑结构2与地面100隔离的任务。

[0099] 在接触基座4和支撑结构3之间的相对移动期间,杆状耗散主体20吸收部分能量,因此限制接触基座4和支撑基座3之间的相对移动。

[0100] 本发明的在上文中被指示为有利的、方便的或相似的所有的特征还可以被漏掉或被等效的特征代替。

[0101] 如此设想的本发明容许多种修改和变型,所有的修改和变型在所附的权利要求的范围内。

[0102] 进一步发现,根据本发明的耗散器也可以用于不同应用领域中,诸如例如用在对构造工业、建筑物、艺术作品、文化资产和其他结构的系统和部件的地震保护中。

[0103] 在实践中,所采用的材料(假定它们与特定的用途相容)以及尺寸和形状可以根据需要是任意的。

[0104] 而且,所有的细节可以被其他的在技术上等效的元件代替。

[0105] 本申请要求优先权的第VR2014A000015号意大利专利申请中的公开内容通过引用并入本文。

[0106] 其中在任何权利要求中提到的技术特征后附有附图标记，包括那些附图标记是为了增加权利要求的可理解性的唯一目的，因此，这些附图标记对于通过示例的方式由这些附图标记标识的每个元件的解释不具有任何限制作用。

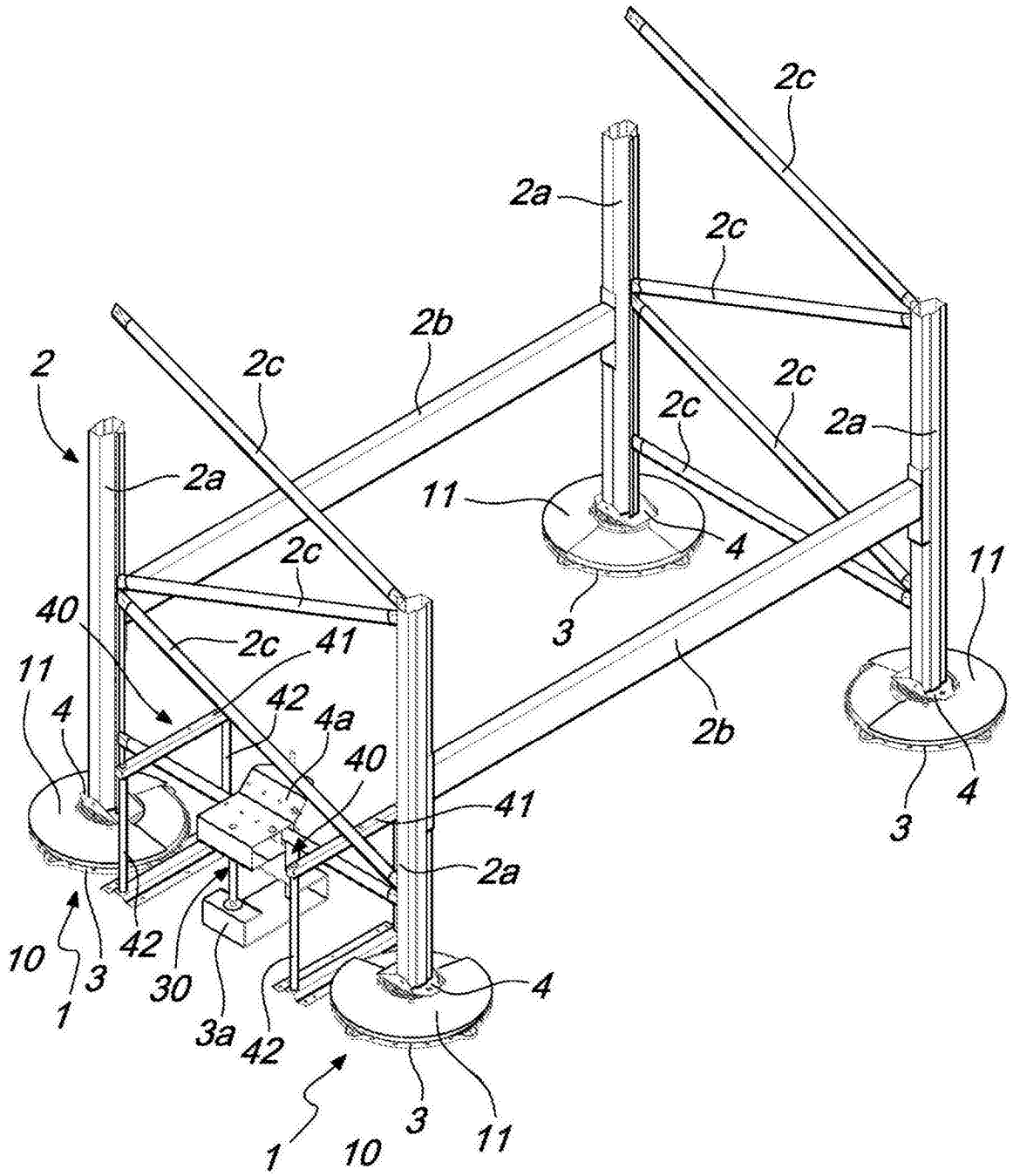

2c
2a
2c
2b
2
2c
2c
2c
2a
2a
11
4
2c
11
40
3
2c
41
11
4
42
4a
40
2b
41
4
3
2a
10
3
42
30
1
3a
42
4
3
11
1
10

图1

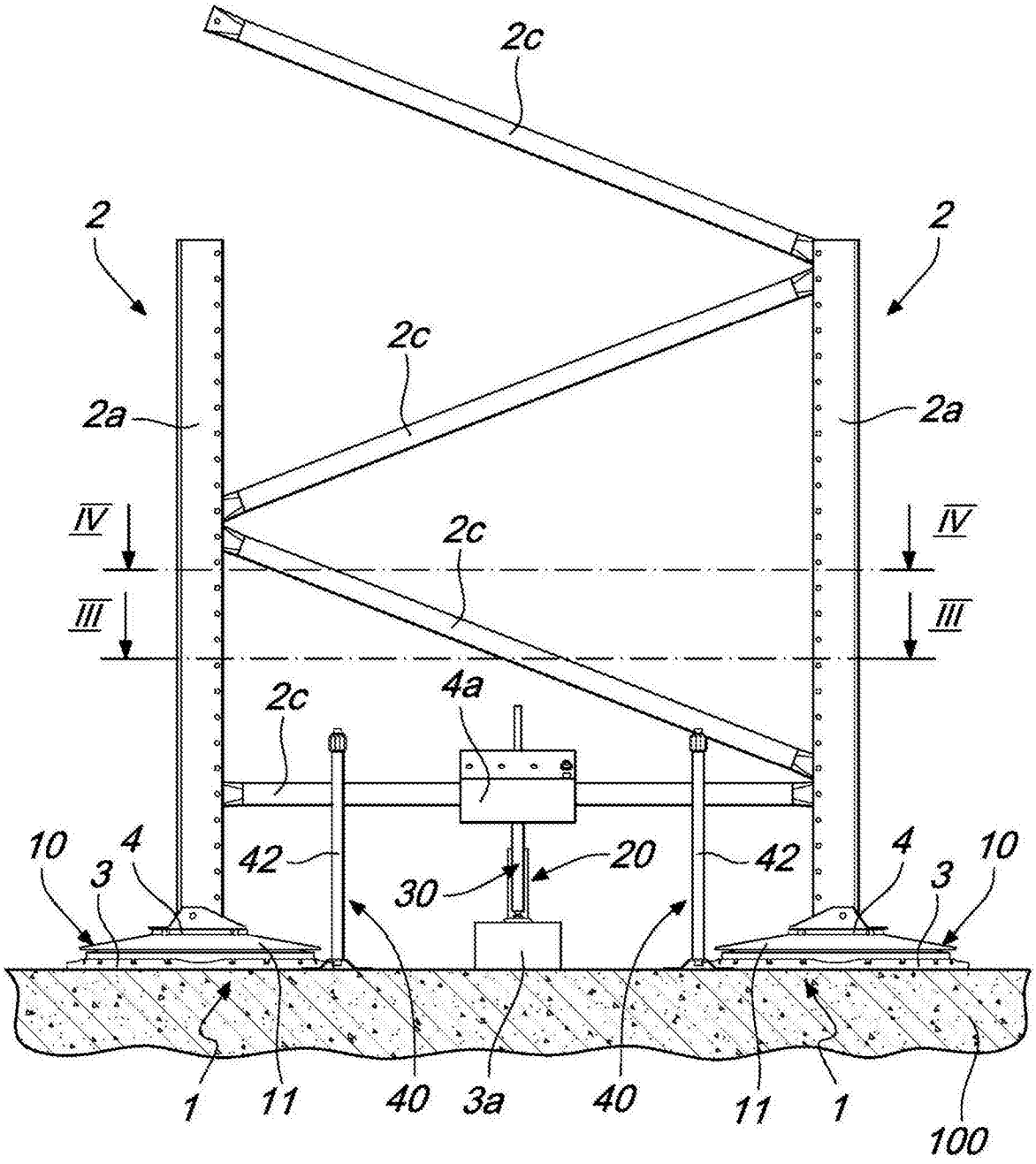

2c
2
2
2c
2a
2a
IV
IV
2c
III
III
2c
4a
10
4
42
20
42
4
3
10
30
3
1
11
40
3a
40
11
1
100

图2

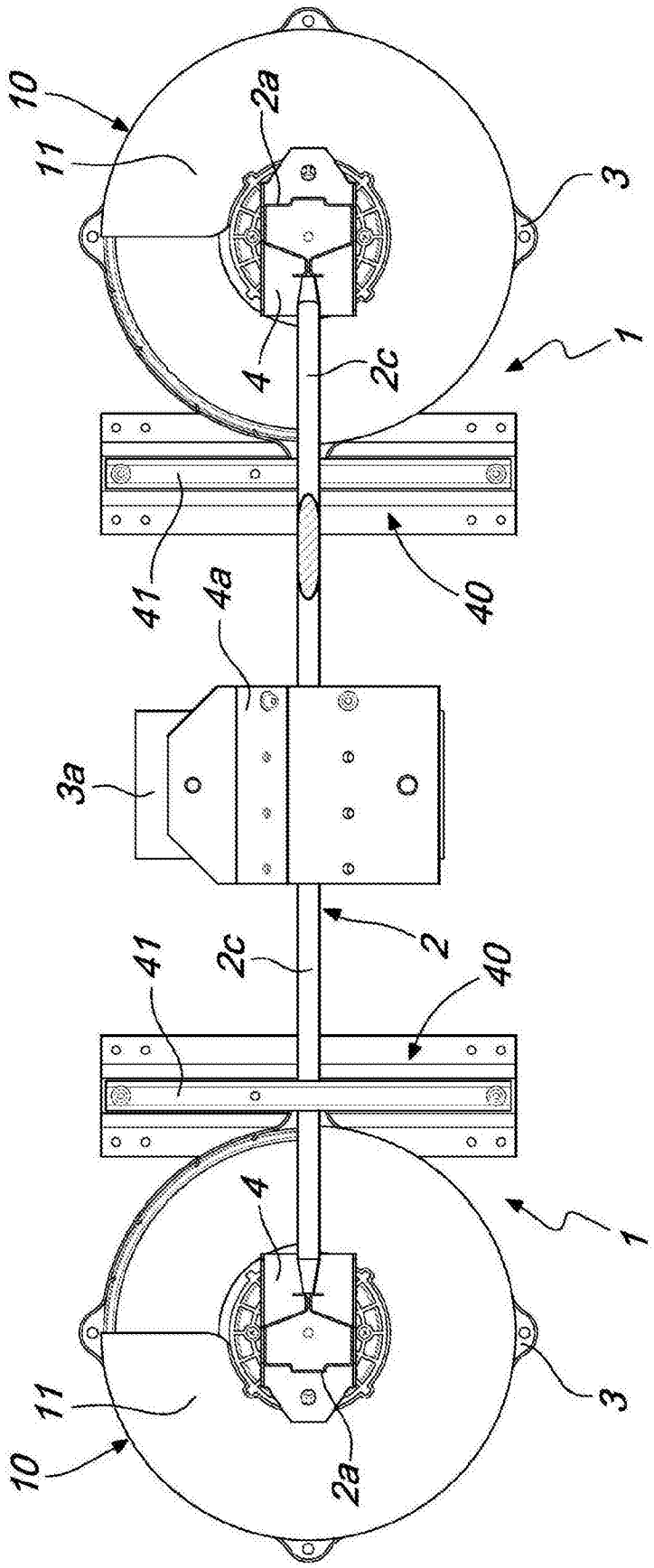


图3

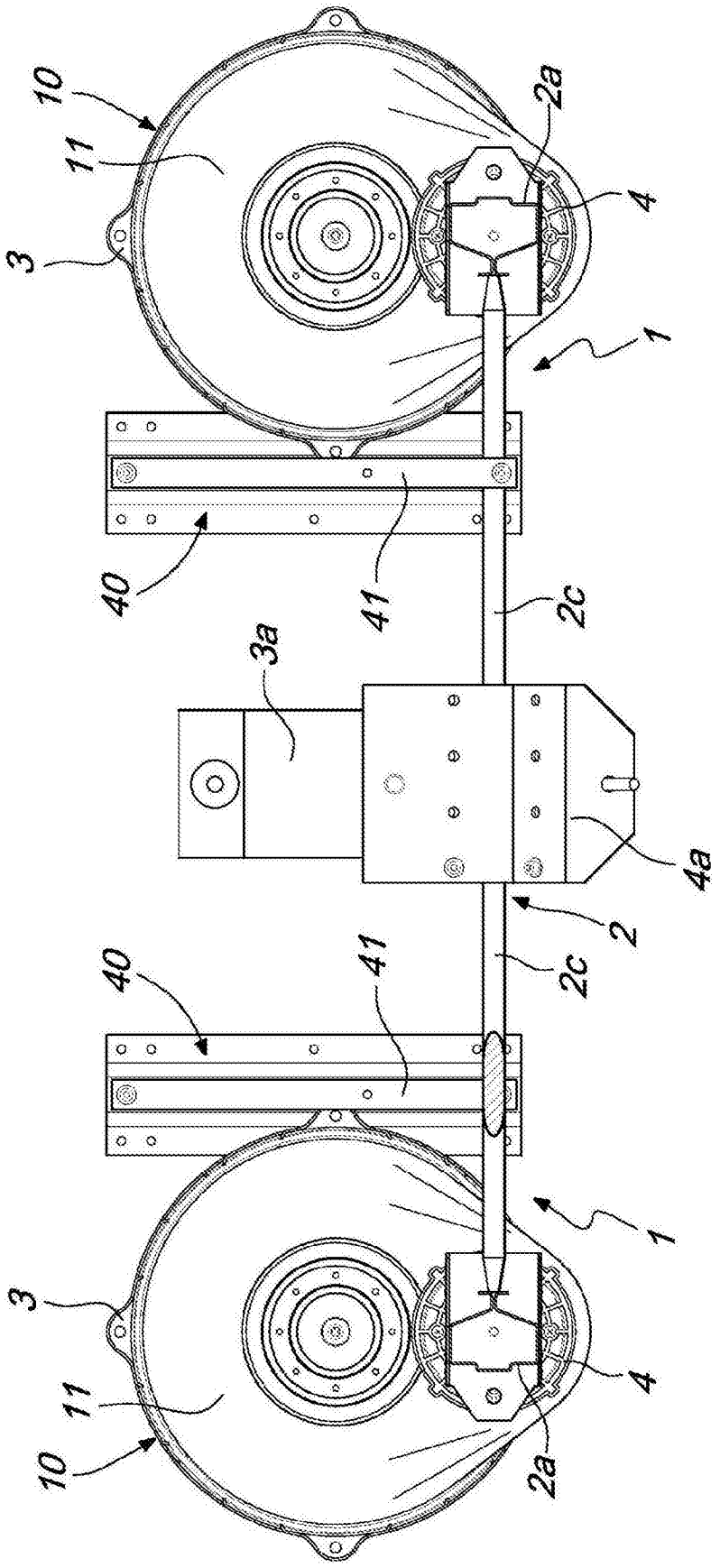


图4

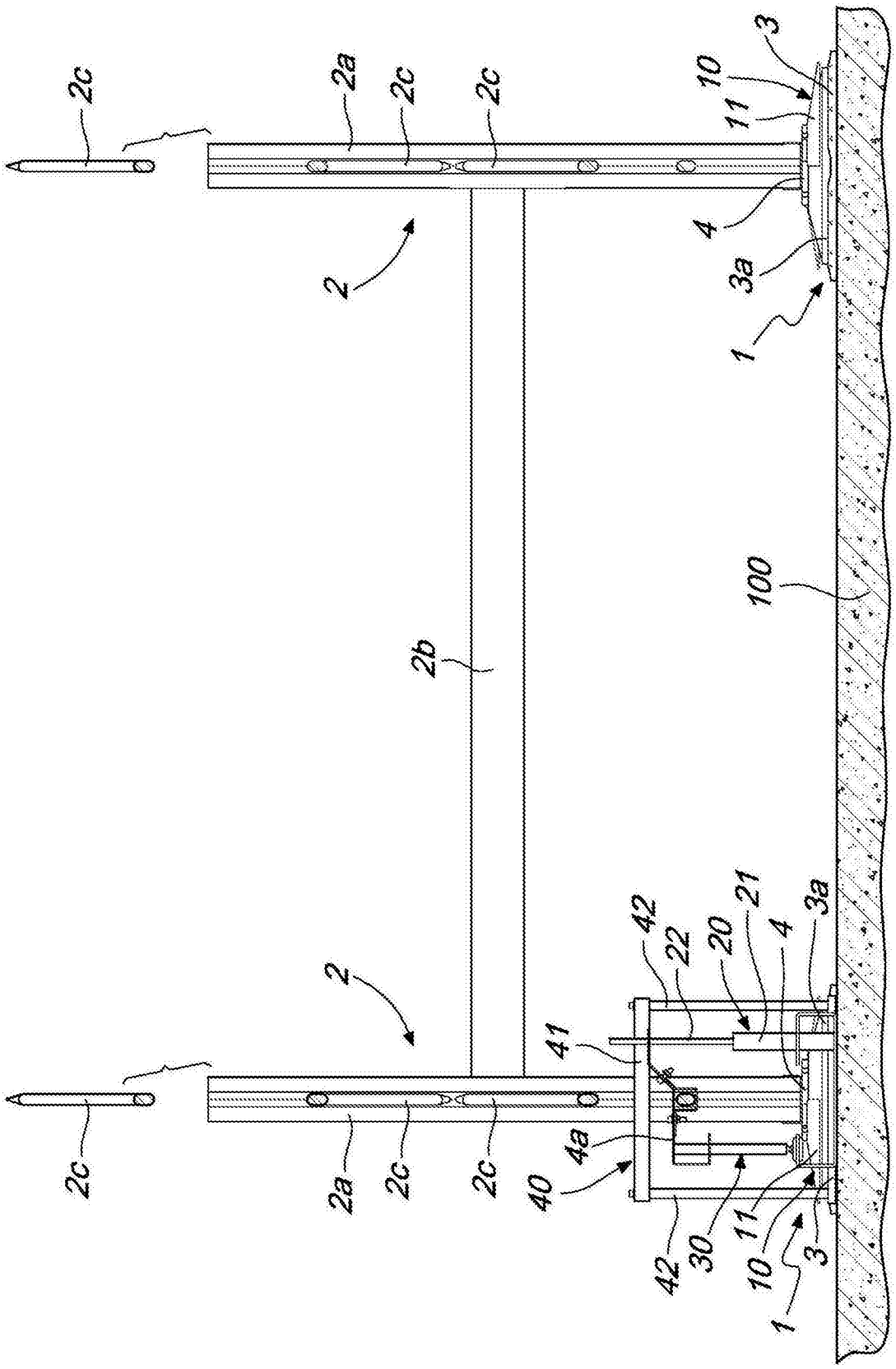

2c
2a
2c
2c
10
3
11
4
3a
2
1
100
2b
2
42
22
20
21
4
3a
41
2c
2a
2c
2c
4a
40
42
30
11
10
3
1

图5

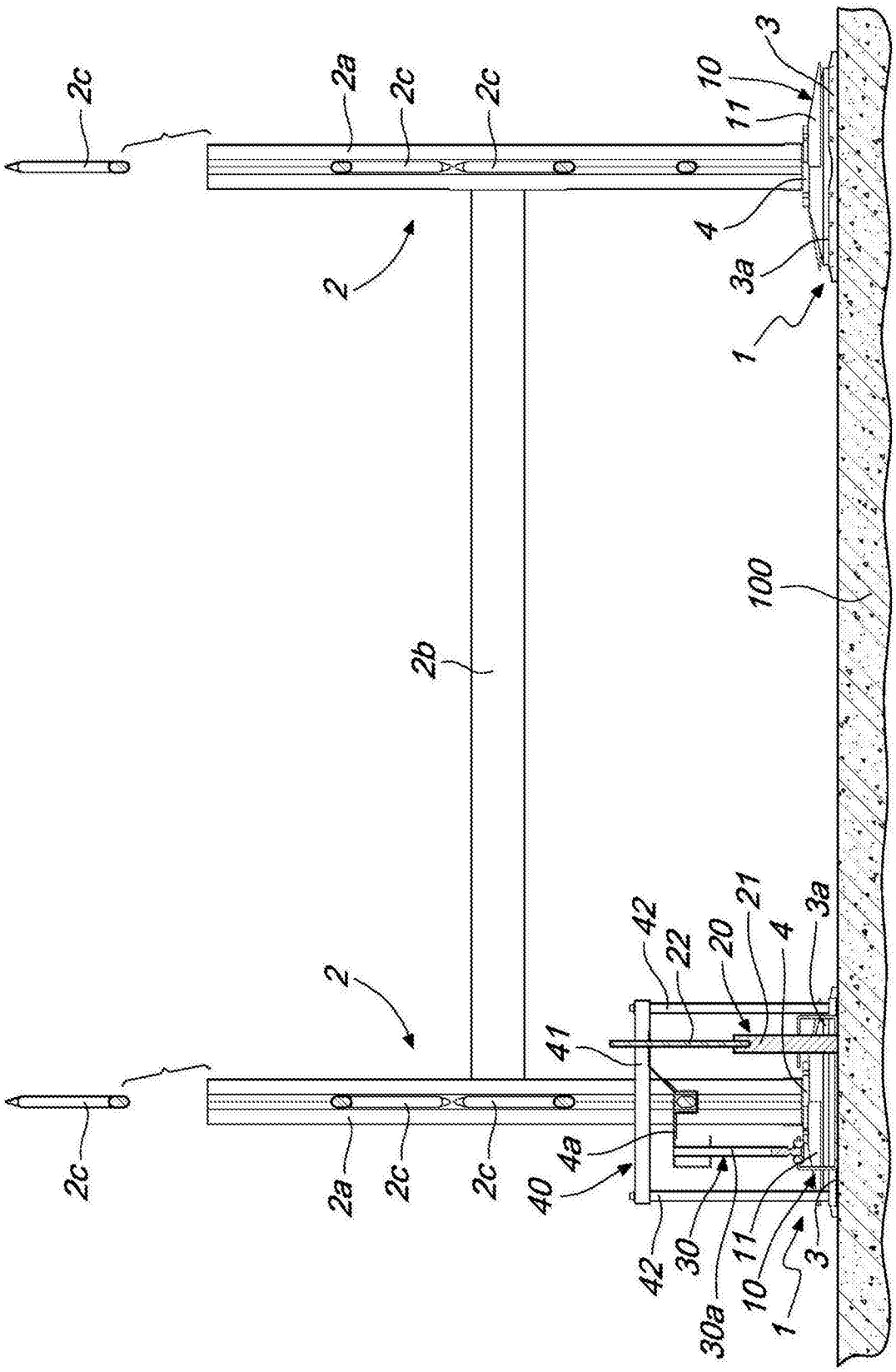

2c
2a
2c
2c
10
3
11
4
3a
2
1
100
2b
42
22
20
21
4
3a
41
4a
40
30
30a
11
10
3

图6

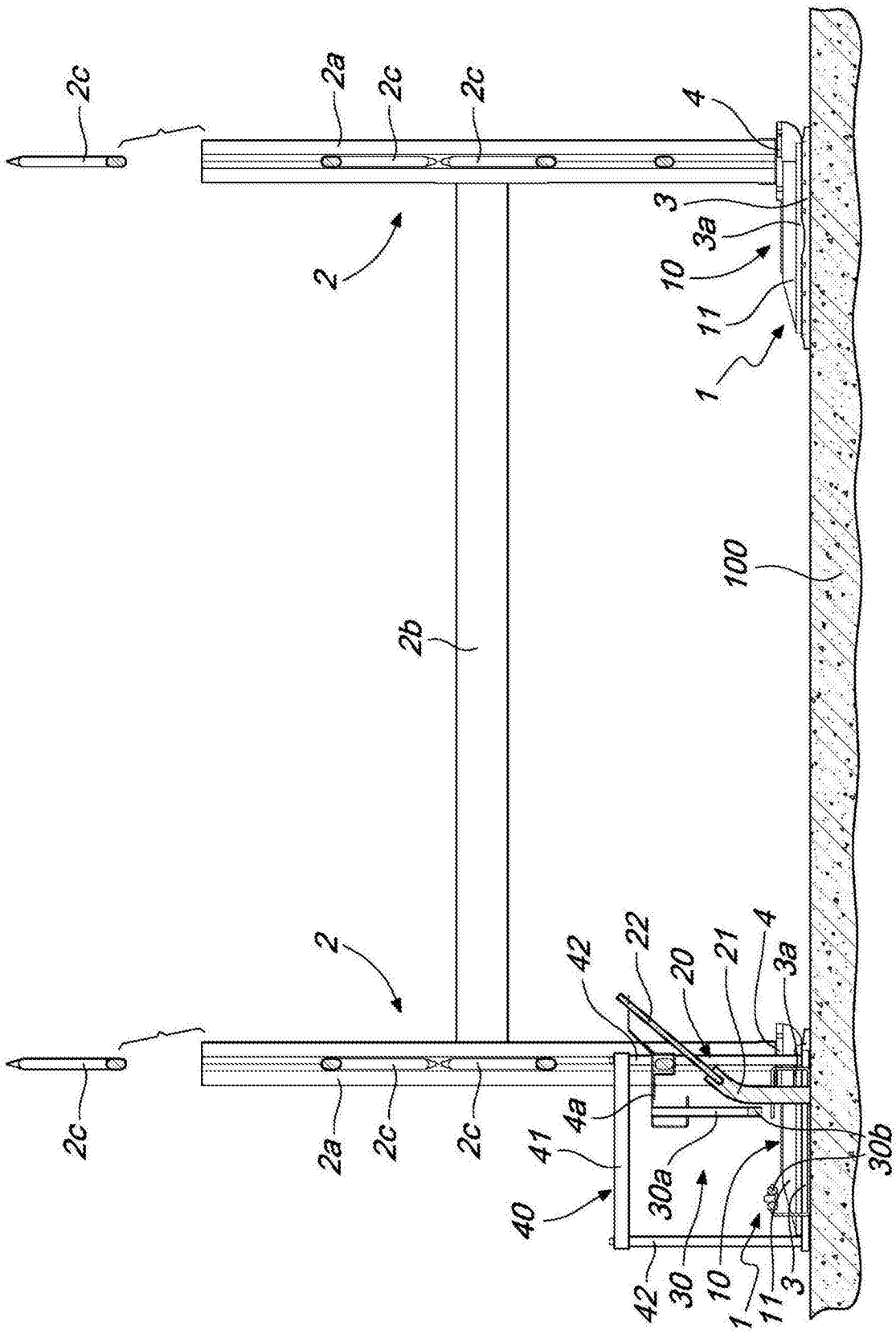

2c
2a
2c
2c
4
3
3a
10
11
1
2
2b
100
2
42
22
20
21
4
3a
4a
41
40
30a
30b
42
30
10
11
1
3
2c
2a
2c
2c

图7