



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473465 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080032580. 2

代理人 岳雪兰

(22) 申请日 2010. 10. 19

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G21C 13/00 (2006. 01)

2009-251163 2009. 10. 30 JP

E04H 5/02 (2006. 01)

G21C 13/024 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/068402 2010. 10. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/052435 JA 2011. 05. 05

(71) 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐藤邦彦 清水弘 马场丈雄

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

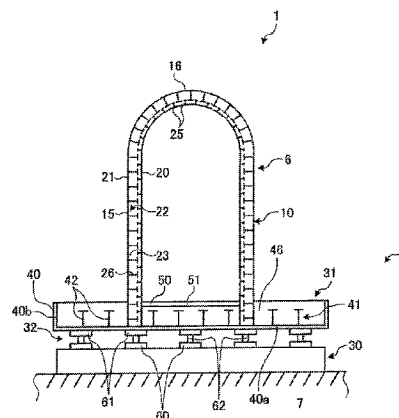
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法

(57) 摘要

一种原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法, 该混凝土基础具备: 设置在地基 (7) 上的下部混凝土基础 (30)、经由防振装置 (32) 而设置在下部混凝土基础 (30) 上方的上部混凝土基础 (31), 上部混凝土基础 (31) 具有: 有底的钢板模板 (40)、配设在钢板模板 (40) 内的船壳结构部 (41)、向钢板模板 (40) 内填充的混凝土部 (46)。船壳结构部 (41) 由在钢板模板 (40) 的底部钢板 (40a) 延伸设置的多个横断面加强肋 (42) 和与各横断面加强肋 (42) 正交地在钢板模板 (40) 的底部钢板 (40a) 延伸设置的多个纵断面加强肋 (43) 构成格子状。



1. 一种原子能设施建筑物的混凝土基础,其特征在于,具备:

设置在地基上的下部混凝土基础和经由防振装置而设置在所述下部混凝土基础上方的上部混凝土基础,

所述上部混凝土基础具有:有底的钢板模板、配设在所述钢板模板内的船壳结构部和向所述钢板模板内填充的混凝土部。

2. 如权利要求1所述的原子能设施建筑物的混凝土基础,其特征在于,所述船壳结构部至少具有在所述钢板模板的底部延伸设置的横断面加强肋和在所述钢板模板的底部与所述横断面加强肋正交延伸设置的纵断面加强肋中的任一个。

3. 如权利要求1或2所述的原子能设施建筑物的混凝土基础,其特征在于,所述钢板模板是把多个局部钢板模板结合而构成。

4. 如权利要求1到3任一项所述的原子能设施建筑物的混凝土基础,其特征在于,在所述上部混凝土基础配置有沿设置的原子能设施建筑物的基端部形成的嵌合槽,

所述上部混凝土基础把所述建筑物的基端部向所述嵌合槽嵌入。

5. 如权利要求1到4任一项所述的原子能设施建筑物的混凝土基础,其特征在于,在所述上部混凝土基础配设有原子能设施的建筑物,

所述建筑物是由具有船壳结构部的壁体构成的原子反应堆收纳容器。

6. 一种原子能设施建筑物的混凝土基础建造方法,其特征在于,混凝土基础具备下部混凝土基础和经由防振装置而设置在所述下部混凝土基础上方的上部混凝土基础,且成为原子能设施建筑物的混凝土基础,

建造方法包括:在建造的所述下部混凝土基础设置台架的台架设置工序、

在设置的所述台架上设置内部配置有船壳结构部的有底钢板模板的钢板模板设置工序、

向所述钢板模板内填充混凝土的混凝土填充工序。

7. 如权利要求6所述的原子能设施建筑物的混凝土基础建造方法,其特征在于,还具备有建筑物嵌入工序,在设置于所述钢板模板内部的所述船壳结构部设置有沿所述建筑物基端部形成的嵌合槽,

在所述钢板模板设置工序后把所述建筑物的基端部向所述嵌合槽嵌入。

原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及成为原子反应堆收纳容器等原子能设施建筑物混凝土基础的原子能设施建筑物的混凝土基础（基础版）和混凝土基础的建造方法。

背景技术

[0002] 以往，作为这种混凝土基础，知道有具备在地基上构筑下部混凝土基础和经由防振装置而在下部混凝土基础的上侧构筑的上部混凝土基础的结构物的混凝土基础结构（例如参照专利文献 1）。该混凝土基础结构中，上部混凝土基础是向由底钢板和侧钢板构成的钢板模板内浇筑混凝土所构筑。因此，由于结构物的混凝土基础结构能够省略混凝土模板的组装和解体作业，所以能够谋求现场施工的大幅度省力化和工期的大幅度缩短化。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本特开 2000-265479 号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 但在现有的混凝土基础结构中，上部混凝土基础为了得到规定的强度而要在钢板模板内配设上端钢筋（钢筋），然后浇筑混凝土。但由于在钢板模板内编入上端钢筋的作业是烦杂的作业，所以需要大量人工而难于谋求进一步缩短工期，且混凝土基础结构也成为复杂的结构。特别是在把现有的混凝土基础结构适用在原子能设施建筑物的混凝土基础的情况下，由于原子能设施建筑物的混凝土基础是巨大的，所以编入钢筋等烦杂的建造作业有可能招致原子能设施工期的长期化。

[0008] 于是，本发明的课题是提供一种原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法，能够一边确保规定的强度一边谋求缩短工期，且使结构简易。

[0009] 解决问题的技术方案

[0010] 本发明原子能设施建筑物的混凝土基础具备：设置在地基上的下部混凝土基础和经由防振装置而设置在下部混凝土基础上方的上部混凝土基础，上部混凝土基础具有：有底的钢板模板、配设在钢板模板内的船壳结构部和向钢板模板内填充的混凝土部。

[0011] 根据该结构，由于能够在钢板模板内设置简易结构的船壳结构部，所以上部混凝土基础能够成为废除上端钢筋和下端钢筋的结构。由此，在建造上部混凝土基础时不需要进行烦杂建造作业的编入钢筋作业，因此而能够谋求缩短工期。

[0012] 这时，优选船壳结构部至少具有在钢板模板的底部延伸设置的横断面加强肋和在钢板模板的底部与横断面加强肋正交延伸设置的纵断面加强肋中的任一个。

[0013] 根据该结构，由于把船壳结构部由横断面加强肋和纵断面加强肋的至少任一个构成，所以能够牢固地构成上部混凝土基础。

[0014] 这时，优选钢板模板是把多个局部钢板模板结合而构成。

[0015] 根据该结构,在钢板模板大的情况下,通过把多个局部钢板模板搬入、设置后而结合多个局部钢板模板就能够构成钢板模板。因此,即使钢板模板巨大,通过结合多个局部钢板模板就能够恰当地设置钢板模板。

[0016] 这时,优选在上部混凝土基础配置有沿设置的原子能设施建筑物的基端部形成的嵌合槽,上部混凝土基础把建筑物的基端部向嵌合槽嵌入。

[0017] 根据该结构,由于能够把上部混凝土基础与原子能设施建筑物的基端部构成一体,所以能够使原子能设施成为牢固的结构。

[0018] 这时,优选在上部混凝土基础配设原子能设施的建筑物,建筑物是由具有船壳结构部的壁体构成的原子反应堆收纳容器。

[0019] 根据该结构,通过把原子反应堆收纳容器设定成船壳结构而能够使原子反应堆收纳容器的结构牢固。且在建造混凝土基础和原子反应堆收纳容器时,能够谋求建造方法的共通化和所使用的零件的共通化。

[0020] 本发明原子能设施建筑物的混凝土基础建造方法,其中,混凝土基础具备下部混凝土基础和经由防振装置而设置在下部混凝土基础上方的上部混凝土基础,在成为原子能设施建筑物的混凝土基础的混凝土基础的建造方法中,混凝土基础建造方法包括:在建造的下部混凝土基础设置台架的台架设置工序、在设置的台架上设置内部配置有船壳结构部的有底钢板模板的钢板模板设置工序、向钢板模板内填充混凝土的混凝土填充工序。

[0021] 根据该结构,由于不需要进行烦杂建造作业的编入钢筋作业,所以能够谋求缩短工期,且由于在钢板模板内设置有简易结构的船壳结构部,所以能够建造牢固的上部混凝土基础。

[0022] 这时,优选还具备有建筑物嵌入工序,在设置于钢板模板内部的船壳结构部设置有沿建筑物基端部形成的嵌合槽,在钢板模板设置工序后把建筑物的基端部向嵌合槽嵌入。

[0023] 根据该结构,由于能够把上部混凝土基础与原子能设施建筑物的基端部构成一体,所以能够使原子能设施成为牢固的结构。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本发明原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法,由于能够在钢板模板内设置简易结构的船壳结构部,所以能够成为废除上端钢筋和下端钢筋的结构,且由于是牢固的结构,所以能够一边确保规定的强度一边谋求缩短工期。

附图说明

[0026] 图1是把混凝土基础适用在本实施例的原子能设施的截面模式图;

[0027] 图2是把混凝土基础适用在本实施例的原子能设施的局部截面模式图;

[0028] 图3是上部混凝土基础的上面模式图;

[0029] 图4是在本实施例的混凝土基础建造方法中表示台架设置工序的说明图;

[0030] 图5是在本实施例的混凝土基础建造方法中表示钢板模板设置工序的说明图;

[0031] 图6是在本实施例的混凝土基础建造方法中表示外壳嵌入工序的说明图;

[0032] 图7是在本实施例的混凝土基础建造方法中表示混凝土填充工序的说明图;

[0033] 图8是表示由多个局部钢板模板构成的钢板模板的模式图;

[0034] 图 9 是表示由被分割的多个分割钢板模板构成的钢板模板的模式图；

[0035] 图 10 是表示防振装置周围的模式图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照附图说明本发明原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法。本发明并不被以下的实施例所限定。下面实施例中的结构元件包括有能够且容易被业内人士置换的或实质上相同的。

[0037] 实施例

[0038] 本实施例的混凝土基础成为原子能设施建筑物的基座(土台),是具备防振装置的结构。在此,作为原子能设施的建筑物例如是原子反应堆收纳容器和核燃料的再处理设施等,以下说明作为原子能设施建筑物而适用原子反应堆收纳容器的情况。首先,在说明混凝土基础之前来说明原子能设施。

[0039] 如图 1 所示,原子能设施 1 包括:设置在地基 7 上的混凝土基础 5 和设置在混凝土基础 5 上的原子反应堆收纳容器 6。原子反应堆收纳容器 6 能够在其内部收容原子反应堆,作为原子反应堆例如使用加压水型原子反应堆。

[0040] 原子反应堆收纳容器 6 由具有船壳结构部 22 的壁体 10 构成,是把设置在混凝土基础 5 上的圆筒部 15 和配设在圆筒部 15 上的圆顶部 16 构成为一体。圆筒部 15 被形成圆筒状,从混凝土基础 5 侧开始朝向圆顶部 16 侧被形成直线状,圆顶部 16 被形成中空半球状。

[0041] 接着,参照图 1 和图 2 来说明原子反应堆收纳容器 6 的壁体 10,原子反应堆收纳容器 6 的壁体 10,即,圆筒部 15 和圆顶部 16 的壁体 10 包括:成为内壁面的衬板 20、成为外壁面的外壁钢板 21、附设在外壁钢板 21 内壁面的船壳结构部 22、在衬板 20 与外壁钢板 21 之间浇筑的混凝土部 23。

[0042] 衬板 20 由钢板构成,把原子反应堆收纳容器 6 保持成气密。在衬板 20 的外壁侧附设有被配置成矩阵状的多个衬板用锚定 25。由此,多个衬板用锚定 25 使衬板 20 不会相对混凝土部 23 被剥离,能够把衬板 20 恰当地向混凝土部 23 固定。

[0043] 外壁钢板 21 与衬板 20 同样地由钢板构成,在外壁钢板 21 的内壁侧通过焊接而附设有船壳结构部 22。船壳结构部 22 由向水平方向延伸配设的多个水平加强肋 26(参照图 1)和向垂直方向延伸配设的多个垂直加强肋 27(参照图 3)构成格子状。且各水平加强肋 26 和各垂直加强肋 27 使用截面被形成 T 字状 T 字钢。

[0044] 混凝土部 23 是通过向衬板 20 与外壁钢板 21 之间填充混凝土而形成。

[0045] 接着参照图 1 到图 3,说明配设在地基 7 上的混凝土基础 5。混凝土基础 5 例如横向长度和纵向长度大到 80m ~ 120m,能够设置上述的原子反应堆收纳容器 6。混凝土基础 5 包括:配设在地基 7 上的下部混凝土基础 30、在下部混凝土基础 30 的垂直方向上方空开空间配设的上部混凝土基础 31、设置在下部混凝土基础 30 与上部混凝土基础 31 之间的防振装置 32。

[0046] 下部混凝土基础 30 是在混凝土模板内编入了下端钢筋和上端钢筋后,向混凝土模板内填充混凝土而构成的钢筋混凝土结构(RC 结构),被构成长方体状。

[0047] 上部混凝土基础 31 是在钢板模板 40 内填充混凝土而构成的钢板混凝土结构(SC

结构),被构成长方体状。具体说就是,上部混凝土基础 31 包括:由钢板构成的钢板模板 40、附设在钢板模板 40 内的船壳结构部 41、向钢板模板 40 内填充的混凝土部 46。

[0048] 钢板模板 40 由方状的底部钢板 40a 和设置在底部钢板 40a 四侧的侧部钢板 40b 形成有底的箱状。

[0049] 如图 3 所示,船壳结构部 41 由在钢板模板 40 的底部钢板 40a 延伸设置的多个横断面加强肋 42 和与各横断面加强肋 42 正交地在钢板模板 40 的底部钢板 40a 延伸设置的多个纵断面加强肋 43 构成格子状。且各横断面加强肋 42 和各纵断面加强肋 43 使用截面被形成 T 字状 T 字钢(参照图 5)。

[0050] 这时,在船壳结构部 41 形成有能够与设置在上部混凝土基础 31 的原子反应堆收纳容器 6 基端部嵌合的嵌合槽 45。具体说就是,嵌合槽 45 把船壳结构部 41 的各横断面加强肋 42 和各纵断面加强肋 43 沿原子反应堆收纳容器 6 的基端部圆筒状断开地而被形成环状。

[0051] 如图 2 所示,向船壳结构部 41 的嵌合槽 45 嵌入的原子反应堆收纳容器 6 的基端部,即,衬板 20 的基端部和外壁钢板 21 的基端部与钢板模板 40 的底部钢板 40a 抵接,通过把该抵接部分分别焊接来接合。

[0052] 混凝土部 46 是通过向钢板模板 40 内填充混凝土而形成。在时如图 2 所示,原子反应堆收纳容器 6 内部的混凝土部 46 的高度比原子反应堆收纳容器 6 外部的混凝土部 46 的高度低。且在原子反应堆收纳容器 6 内部的混凝土部 46 的上面配设有底部衬板 50,底部衬板 50 通过焊接而与原子反应堆收纳容器 6 的衬板 20 接合。由此,由于原子反应堆收纳容器 6 的内侧被衬板 20 和底部衬板 50 所覆盖,所以原子反应堆收纳容器 6 被保持成气密。在底部衬板 50 的上方通过浇筑混凝土而构成成为原子反应堆收纳容器 6 内底面的水泥浆 51,水泥浆 51 的高度与原子反应堆收纳容器 6 外部的混凝土部 46 的高度是大致相同的高度。

[0053] 防振装置 32 是周知的结构,包括:设置在下部混凝土基础 30 上面的下部突起部 60、设置在上部混凝土基础 31 下面的上部突起部 61、设置在下部突起部 60 和上部突起部 61 之间的防振部 62。下部突起部 60 由圆柱状的混凝土构成,通过在下部混凝土基础 30 上浇筑混凝土而形成。上部突起部 61 由圆柱状的钢材构成,通过焊接而与钢板模板 40 的下面接合。防振部 62 是把圆盘状的橡胶材料和圆盘状的钢板交替层叠的多层结构,把其一端固定在下部突起部 60 的上面,把其另一端固定在上部突起部 61 的下面地配设。

[0054] 因此,由于混凝土基础 5 是把上部混凝土基础 31 经由防振装置 32 而配设在下部混凝土基础 30,所以在由于地震等而地基 7 振动的情况下,利用防振装置 32 能够抑制来自下部混凝土基础 30 的振动,上部混凝土基础 31 的振动被抑制。

[0055] 接着,参照图 4 到图 7 来具体说明建造上述混凝土基础 5 的一系列作业工序。混凝土基础 5 的建造方法包括有:下部混凝土基础建造工序、台架设置工序、钢板模板设置工序、收纳容器嵌入工序、混凝土填充工序、底部衬板 50 配设工序、水泥浆配设工序、防振装置配设工序、台架撤去工序。

[0056] 省略图示,但下部混凝土基础建造工序是:在地基 7 上设置混凝土模板,把上端钢筋和下端钢筋编入到模板内后,通过填充混凝土,在地基 7 上建造下部混凝土基础 30。如图 4 所示,台架设置工序是在建造后的下部混凝土基础 30 上设置多个台架 70。

[0057] 如图 5 所示,钢板模板设置工序是:在台架 70 上设置内部附设有船壳结构部 41 的钢板模板 40。由于原子反应堆收纳容器 6 的混凝土基础 5 如上述那样地大,所以也可以如图 9 所示,把钢板模板 40 分割成多个分割钢板模板 81 以进行搬入和设置,然后,把分割成多个的分割钢板模板 81 经由接合材料 82 并通过焊接连接而构成钢板模板 40。这时,优选把船壳结构部 41 的多个横断面加强肋 42 和多个纵断面加强肋 43 设置在接合后的钢板模板 40,通过焊接而附设在钢板模板 40。这时,为了在船壳结构部 41 形成环状的嵌合槽 45,各横断面加强肋 42 和各纵断面加强肋 43 要避免所设置的原子反应堆收纳容器 6 的基端部来设置。

[0058] 如图 6 所示,收纳容器嵌入工序是:把原子反应堆收纳容器 6 的基端部向形成在船壳结构部 41 的嵌合槽 45 嵌入,在使原子反应堆收纳容器 6 的基端部与钢板模板 40 的底部钢板 40a 抵接后,通过把抵接部分焊接来连接。

[0059] 如图 7 所示,混凝土填充工序是:向钢板模板 40 内填充混凝土。这时,,填充混凝土,以使向原子反应堆收纳容器 6 内部填充的混凝土的高度比向原子反应堆收纳容器 6 外部填充的混凝土的高度低。

[0060] 省略图示,但底部衬板配设工序是:在向原子反应堆收纳容器 6 内部填充的混凝土硬化后,在硬化了的原子反应堆收纳容器 6 内部的混凝土部 46 的上面配设底部衬板 50,把原子反应堆收纳容器 6 的衬板 20 与底部衬板 50 通过焊接来接合。水泥浆配设工序是在配设的底部衬板 50 上通过浇筑混凝土而形成成为地面(フロア)的水泥浆 51。

[0061] 防振装置配设工序是:在设置钢板模板 40 后,在下部混凝土基础 30 的上面配设下部突起部 60,且在钢板模板 40 的下面配设上部突起部 61,然后在下部突起部 60 与上部突起部 61 之间配设防振部 62。台架撤去工序是在防振装置 32 的配设完成,且向钢板模板 40 内填充的混凝土硬化后,把设置在下部混凝土基础 30 的台架 70 撤去。

[0062] 根据以上结构,由于能够在钢板模板 40 内设置简易结构的船壳结构部 41,所以上部混凝土基础 31 能够成为废除上端钢筋和下端钢筋的结构。由此,在建造上部混凝土基础 31 时不需要进行烦杂建造作业的编入钢筋作业,因此而能够谋求缩短工期。

[0063] 由于把船壳结构部 41 由多个横断面加强肋 42 和多个纵断面加强肋 43 构成格子状,所以能够牢固地构成上部混凝土基础 31。

[0064] 且由于能够把原子反应堆收纳容器 6 的基端部向上部混凝土基础 31 嵌入,所以能够把上部混凝土基础 31 与原子反应堆收纳容器 6 形成一体,能够使原子能设施 1 成为牢固的结构。

[0065] 由于在上部混凝土基础 31 和原子反应堆收纳容器 6 分别设置有船壳结构部 22、41,所以能够谋求建造方法的共通化和零件的共通化,能够抑制原子能设施 1 的建造成本。

[0066] 本实施例中,把防振装置 32 的上部突起部 61 附设在底部钢板 40a,但并不限于此,也可以如图 10 所示,通过在底部钢板 40a 形成向下方突出的突出部而形成与防振装置 32 的上部突起部 61 相当的结构。也可以是防振装置 32 废除上部突起部 61 而在底部钢板 40a 与下部突起部 60 之间配设防振部 62 的结构。

[0067] 且本实施例中,把原子反应堆收纳容器 6 的壁体 10 设定成船壳结构,但并不限于此,也可以采用由钢筋和混凝土构成的钢筋混凝土结构(RC 结构)的原子反应堆收纳容器。

[0068] 由于原子反应堆收纳容器 6 的混凝土基础 5 如上述那样地大,所以例如也可以如图 8 所示,把钢板模板 40 由多个局部钢板模板 80 构成,把多个局部钢板模板 80 进行接合。在此,各局部钢板模板 80 由底部钢板 80a 和设置在底部钢板 80a 四侧的侧部钢板 80b 形成有底的箱状,在其内部附设船壳结构部 41。由此,在钢板模板设置工序中,在设置钢板模板 40 时,把多个局部钢板模板 80 搬入设置后通过把设置好的多个局部钢板模板 80 之间进行焊接接合则构成钢板模板 40。

[0069] 如上,本发明原子能设施建筑物的混凝土基础和混凝土基础的建造方法对于被成为原子反应堆收纳容器混凝土基础的混凝土基础所使用的有用的,特别是适用于把上部混凝土基础结构设定成简易结构的情况。

[0070] 符号说明

[0071] 1 原子能设施 5 混凝土基础 6 原子反应堆收纳容器

[0072] 7 地基 10 壁体 15 圆筒部 16 圆顶部 20 衬板

[0073] 21 外壁钢板 22 原子反应堆收纳容器的船壳结构部

[0074] 23 原子反应堆收纳容器的混凝土部 25 衬板用锚定

[0075] 26 水平加强肋 27 垂直加强肋 30 下部混凝土基础

[0076] 31 上部混凝土基础 32 防振装置 40 钢板模板

[0077] 40a 底部钢板 40b 侧部钢板

[0078] 41 上部混凝土基础的船壳结构部

[0079] 42 横断面加强肋 43 纵断面加强肋 45 嵌合槽

[0080] 46 上部混凝土基础的混凝土部 50 底部衬板

[0081] 51 水泥浆 60 下部突起部 61 上部突起部

[0082] 62 防振部 70 台架 80 局部钢板模板

[0083] 80a 局部钢板模板的底部钢板

[0084] 80b 局部钢板模板的侧部钢板

[0085] 81 分割钢板模板 82 接合材料

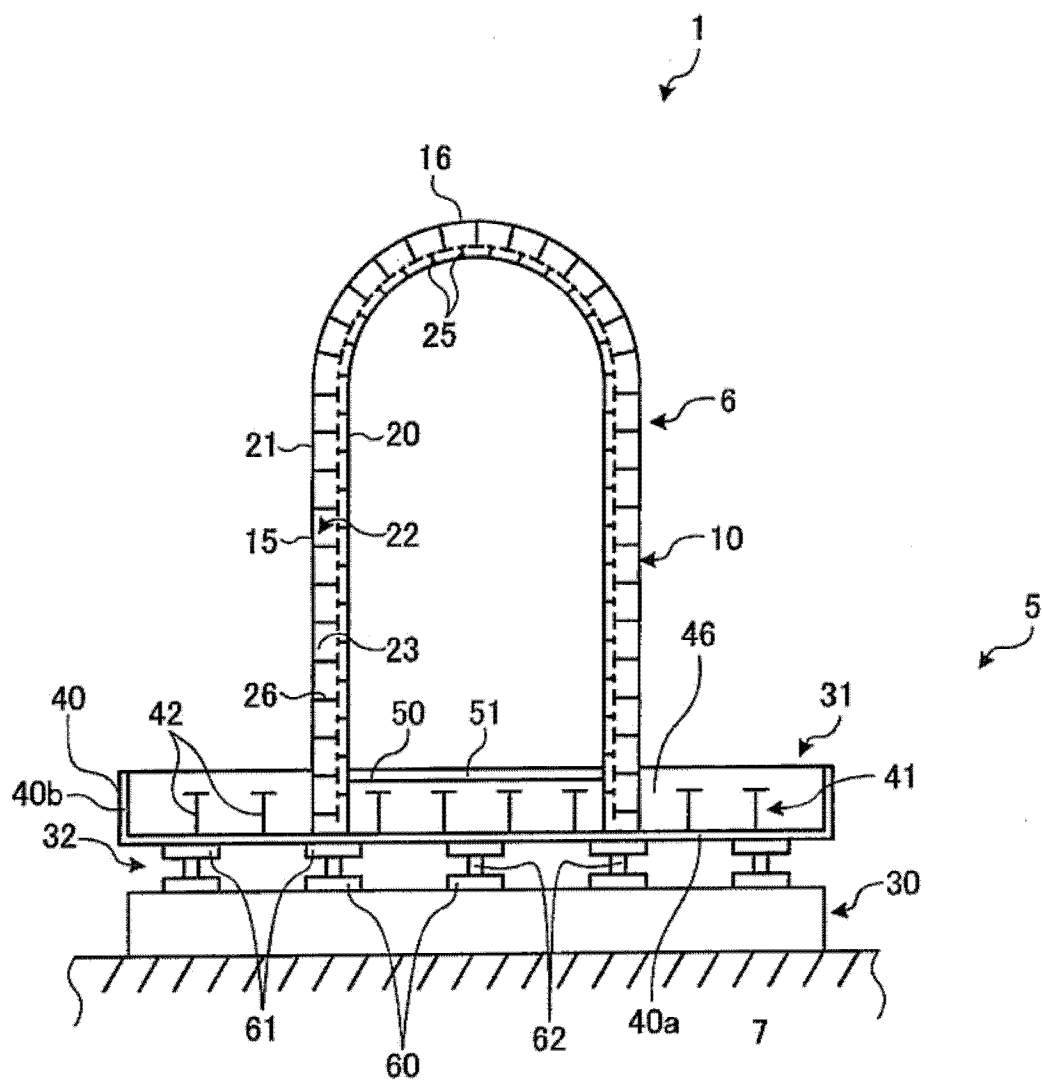


图 1

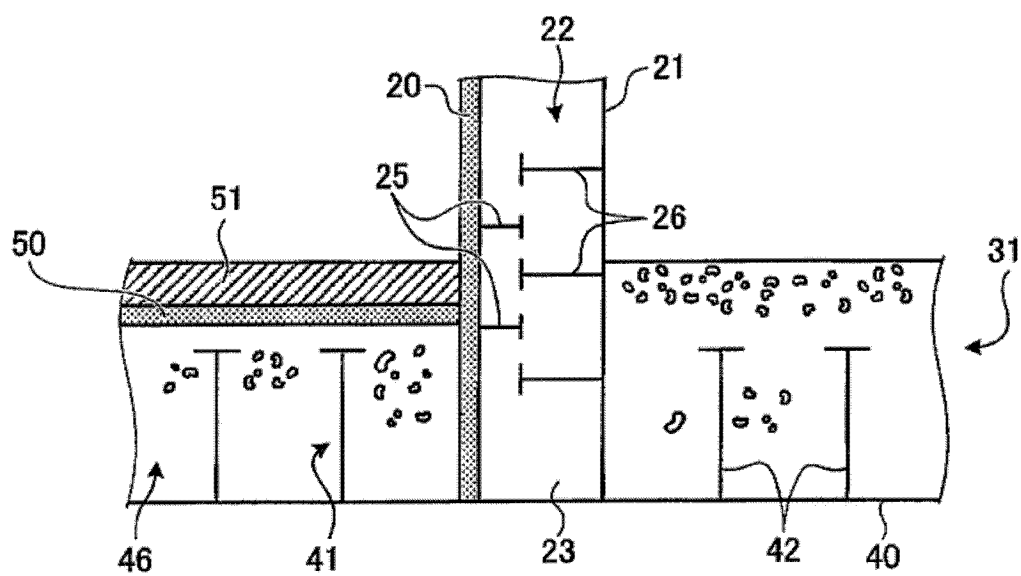


图 2

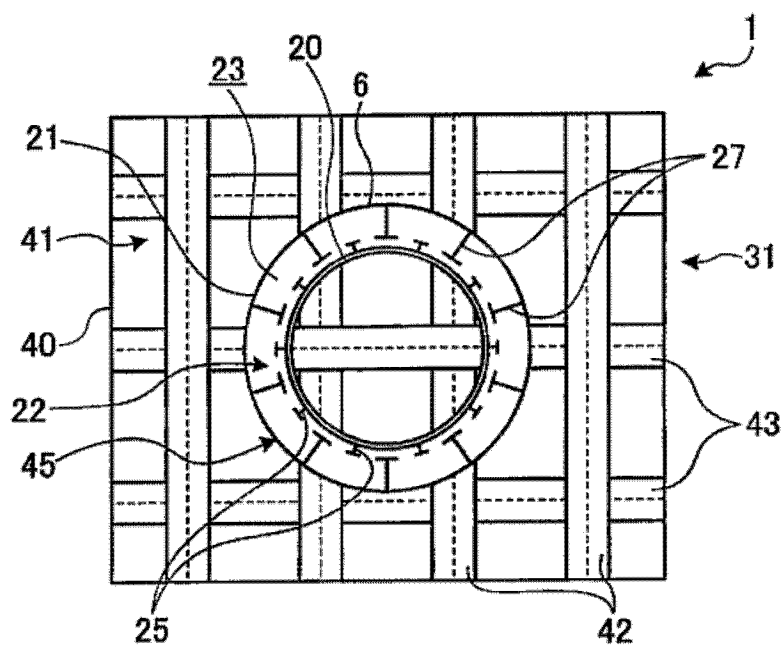


图 3

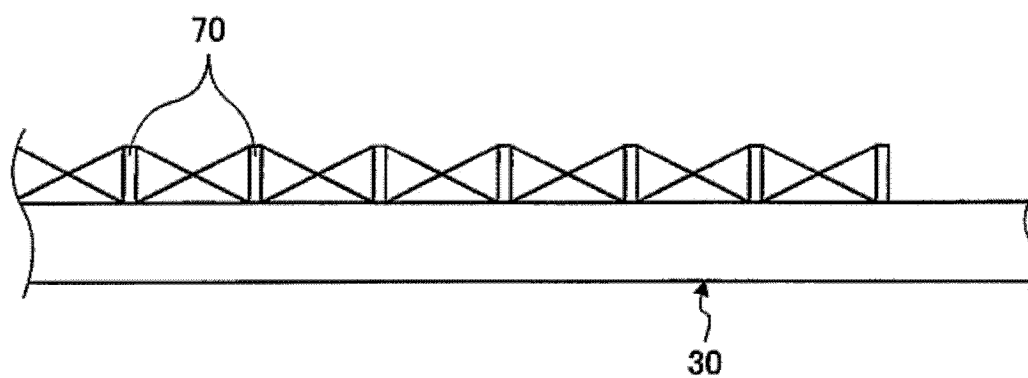


图 4

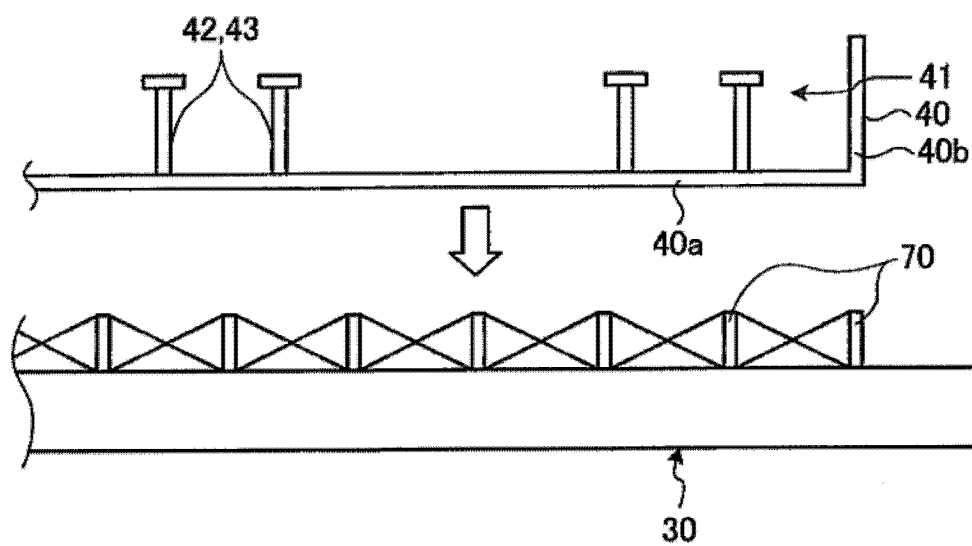


图 5

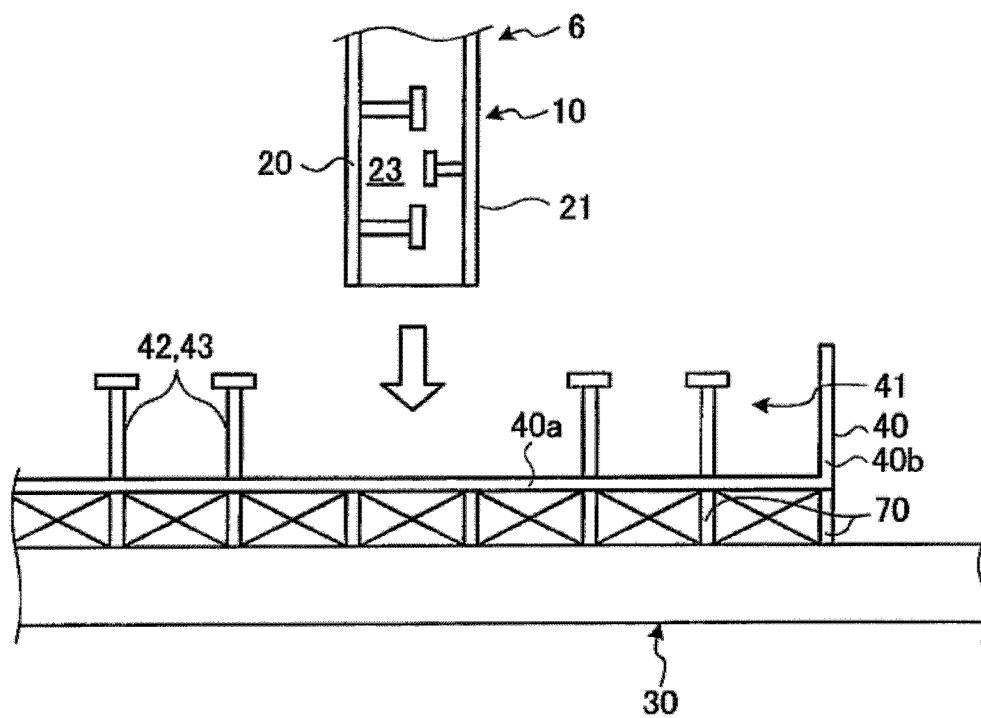


图 6

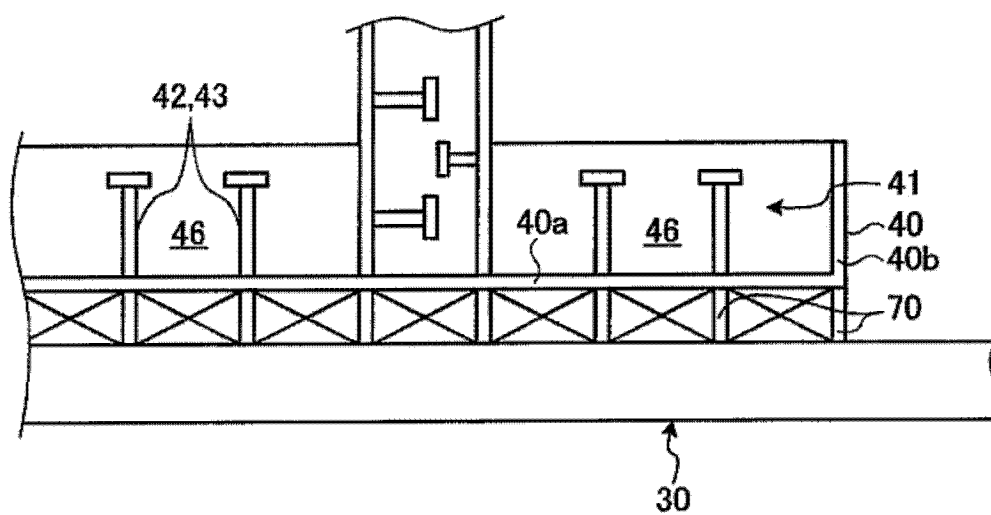


图 7

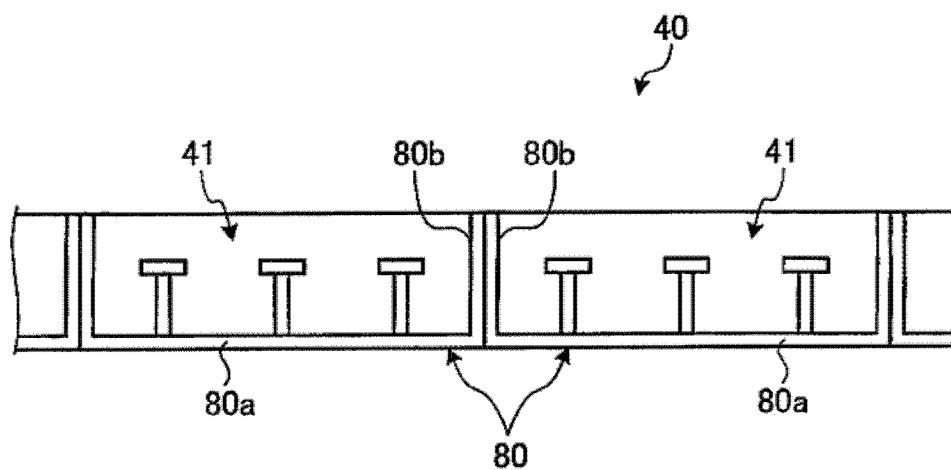


图 8

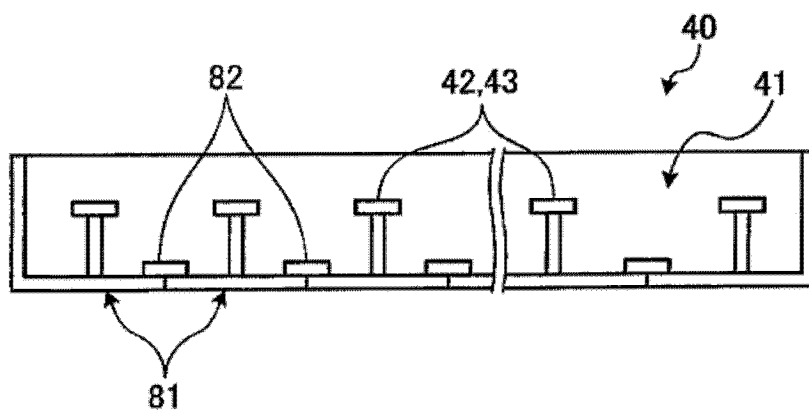


图 9

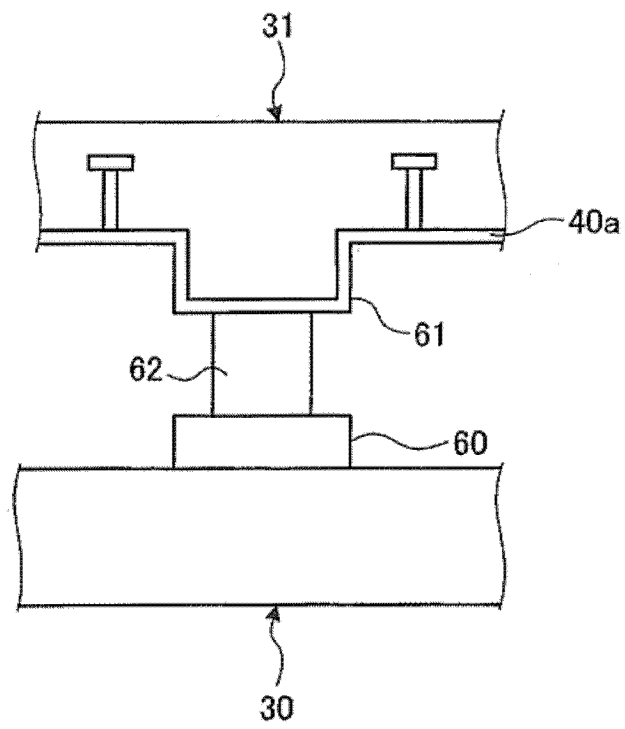


图 10