

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C21B 7/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00105360.4

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100354432C

[22] 申请日 2000.3.31 [21] 申请号 00105360.4

[30] 优先权

[32] 1999. 3. 31 [33] JP [31] 90416/99

[73] 专利权人 杰富意钢铁株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤田昌男 小岛启孝

[56] 参考文献

EP 0182511A 1986.5.21

DE 3743745C 1989.5.3

JP 10102778A 1998.4.21

US 4064616A 1977.12.17

审查员 王 好

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 温大鹏

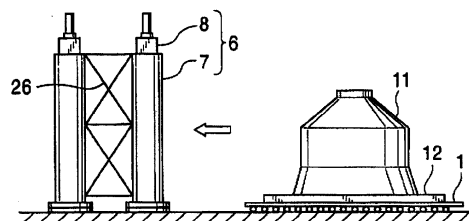
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 21 页

[54] 发明名称

高炉炉体构筑方法和吊换装置

[57] 摘要

一种高炉炉体构筑方法和吊换装置，可将现有的炉体从炉顶部到炉底部分割成多块的炉体环块有效地输送到炉体解体场。通过炉体输送台车将炉体环块从高炉的炉体基础部输送到在炉体解体场待装的吊换装置处，之后采用该吊换装置主体可移动的或者吊装机构可移动的吊换装置将炉体环块有效地装载在炉体解体场的置放场。按照相反的顺序，能将检修或新制作的炉体环块有效地输送到炉体基础部上，以构筑炉体。



1. 一种移动式吊换装置，其特征在于，配置在平面长方形的四角上的4根支柱的下端部，设置有带有使吊换装置用输送台车进入的高度和宽度的、下端面开放的矩形缺口槽，所述吊换装置用输送台车位于所述矩形缺口槽内，通过所述吊换装置用输送台车的提升使所述支柱的下端面以离地的状态移动，通过所述吊换装置用输送台车的下降使所述支柱的下端面成着地的状态。

2. 根据权利要求1所述的移动式吊换装置，其特征在于，在所述吊换装置用输送台车上使用炉体装置用输送台车。

3. 一种高炉炉体构筑方法，将高炉炉体从炉顶部到炉底部分割成多块炉体环块进行炉体的解体、组装，其特征在于，在高炉的炉体基础部与在炉体解体场或炉体地面装配场的近傍待机的权利要求1至3中任一项所述的移动式吊换装置之间，使设有与所述炉体基础部的水平面一致的载货平面调整构架的炉体用输送台车往复移动，将承载在所述载货平面调整构架上的所述炉体环块，利用在所述炉体解体场或炉体地面装配场的近傍的待机的所述移动式吊换装置进行承载或卸下。

## 高炉炉体构筑方法和吊换装置

本发明涉及一种属于环块施工法的高炉炉体构筑方法及其炉体环块的吊换装置。既适用于拆卸现有的高炉炉体后、在其基础上再建高炉炉体，也适用于建设新的高炉炉体。

构筑高炉炉体的以往施工法包括：（1）将炉壳分割成小块的工序，（2）在高炉组装位置通过焊接组装炉壳的工序，（3）炉内一块一块地装入400-600块冷却壁的工序，（4）将该冷却壁安装在规定位置上的工序，（5）炉内砌砖的工序。为此高炉大修需要100-130日的作业期。

对此，也适用所谓的炉体环大块施工法。该施工法包括：（1）接炉壳、壁板、耐火物将炉体解体成环状（环块）的工序，（2）在其他场所对环块解体、检修、组装的工序，（3）将组装后的各环块放入高炉组装位置进行连接、组装的工序。该施工法大概有70日以下的短期大修。

例如，在日本特公昭47-1846号公报中所公开的技术包括：（1）将高炉分割成炉底部、喇叭筒形部、炉身部、炉口部等炉体环块的工序，（2）将分割的炉体环块分别在与高炉周边组装高度大致同高的脚手架上构成的工序，（3）用移动用脚手架，将每个炉体环块顺序朝横向移动以在高炉基础上堆积、全体结合构成一体的工序。

在特公昭53-39322号公报中公开了由下述工序构成的技术，（1）将高炉从炉顶部到炉底部分成数个炉体环块，在高炉基础外的场所构筑的工序，（2）利用设置在炉体支承柱上的高炉构筑用附设架，通过所谓的提升施工法将分割的各炉体环块从炉顶部顺序组装的工序，（3）最后接炉底盘将炉底部固定到高炉基础上的工序。

在以往的这种环块施工法的情况下，必须进行各环块全体在距离地面约7m高的架台上组装的高处作业。这样的高处作业，不仅架台的成本高，还要改善作业的安全性。高炉炉体基础部的上端平面不管高炉的规模如何通常必须为4-6m左右。理由是，加高高炉的设置平面，从高炉出铁口流出的铁水会流到有倾斜面的出铁槽并导入铁水运送用的鱼雷形铁水罐车或铁水锅等中。

用炉体环块施工法实施高炉的解体或构筑之际，在 $4000 - 5000\text{m}^3$ 的高炉中，在距离地面约 $7\text{m}$ 的平面上， $1000 - 2000$ 吨的炉体环块移动到炉体基础部上。因此，作为支承该环块负载的部件必须是高度为 $1 - 2\text{m}$ 的水平梁。再有，在高炉解体的场合，炉体环块必须从约 $7\text{m}$ 高处输送到低平面的炉体解体场。另外，在高炉构筑的场合，在炉体装配场较低的平面制作的炉体环块必须维持在距离地面约 $7\text{m}$ 处以向炉体基础部上移动。

对于炉体环块的输送，使用高度约 $1.5\text{m}$ 的可升降的炉体用输送台车。但是，即使将分散负载用的堆砌梁架在炉体用输送台车上，高度也只约为 $3\text{m}$ ，与高度 $7\text{m}$ 的炉体基础部的水平差有 $4\text{m}$ 。为了补偿该水平差，必须有载货平面调整构架。该载货平面调整构架必须具有解体并分割的环块数、新制作的炉体环块数。另外，由于炉体环块移动到该调整构架上，必须要有遍布全长的、承受炉体环块负载的刚性。结果，虽然炉体环块施工法成为可短期大修的施工法，但因载货平面调整构架的制作费用高而难以实现。

为了解决这样的问题，在特开平 $10 - 102778$ 号公报中公开了由下述施工法构成的方法。首先，在炉外适当场所设置可升降炉体环块的固定式吊换装置。对炉体环块解体时，将炉体环块移到炉体用输送台车上，向固定式吊换装置输送。此外，炉体用输送台车上设置载货平面调整构架，其平面比高炉炉体基础高。之后，通过固定式吊换装置，使炉体环块处于提升状态，除去载货平面调整构架。接着，使炉体环块下降，直接将其装载在炉体用输送台车上，进而将炉体环块输送到保管用放置台上。另外，新制作的炉体环块在较低的平面组装，装载在炉体用输送台车上，并输送到固定式吊换装置上。之后，用固定式吊换装置将炉体环块提升到高炉的炉体基础部上，直至到达可移动的平面为止。接着，将炉体环块架在设有载货平面调整构架的炉体用输送台车上，并输送到炉体基础部为止。

对前述特开平 $10 - 102778$ 号公报所公开的高炉炉体构筑方法加以详述。在该方法中，使用图1所示构造的炉体用输送台车。图1(A)示出其侧视图，图1(B)示出其主视图。炉体用输送台车1具有上表面为平坦的长方形的台车主体2。台车主体2的下部配置多个充填了空气的轮胎式车轮3，可在地面上行走。车轴上设有油压式升降缸4以自

由升降台车主体2。此外，各车轮3是能以垂直轴5为旋转中心水平旋转的结构。旋转动作可由油压式、电动式和机械式（例如齿条和小齿轮方式）任一种实现。为此，炉体用输送台车1通过旋转车轮3可自由变更移动方向。对于炉体用输送台车1，具有自行式和无驱动装置的从动式的炉体用输送台车，自行式台车1具有可前进后退的行走用驱动装置，能在长度方向连接使用。可通过选择长度方向的连接台数来调节长度。另外，通过并排使用，也可应用于宽度较宽的炉体环块。

图2示出环块吊换装置。图2（A）是立体图，图2（B）是俯视图。如图2（A）所示，固定式吊换装置6由固定设置在地面上、配置于平面为长方形的4角上的4根支柱7和2根水平梁8构成。2根水平梁8如图2（B）所示，分别跨在4根支柱7中跨度较大一侧的顶部。水平梁8的高度为超过20m的高度。这一高度可将炉体环块提升到可装载在炉体用输送台车上的高度，其中，炉体用输送台车设有载货平面调整构架。在2根水平梁8上配置分别离开的必要个数的提升千斤顶9。在图2中，每个上有2个共计配置4个。如图2所示，4根支柱以平面状配置在长方形的4角上。跨度大的支柱7的水平间隔要比炉体环块的最大直径大。即，作为25m左右的跨度，可搬入各炉体环块。跨度小的支柱7之间通过连接部件26连接。

用新制作的炉体环块构筑高炉炉体时，在规定的炉体组装场，在距地约3m高的置放台10上进行组装，使炉体环块11处于待装状态。炉体环块如图3（a）-（d）所示，由多种形状、大小的环块构成，遍布炉体的上部到下部。使炉体环块11处于待装时，各炉体环块11由配置在约10处的置放台10支承以分散负载。此外，在组装场，进行使炉壳、冷却壁、炉体砖、冷却壁连接管、设置在炉体上的测试设备成一体的作业。

如图4所示，组装的炉体环块11由按支承点排列的置放台10支承。输送炉体环块11时，首先减少置放台10，由必要的最小限度场所的置放台支承。图5示出置放台具有4处的场合。

而且，如图6所示，形成在炉体环块11下方的间隙内引入不与置放台10干涉的4列炉体用输送台车1。图6（A）是从台车前进方向看去的主视图，图6（B）是俯视图。由于有必要使负载沿全长分散配置，在炉体用输送台车1上放置堆砌梁12。此时，炉体用输送台车1的高度

低于置放台10的高度。通过图1所示的升降缸4，使台车主体2上升，提升炉体用输送台车1的高度，由炉体用输送台车1通过堆砌梁12，支承炉体环块11，脱开置放台10。

如图7所示，经堆砌梁12装载有炉体环块11的炉体用输送台车1沿箭头方向行走，通过跨在支柱7的大跨度一侧的水平梁8的下方，在固定式吊换装置6的设置位置处停下。停止位置的状态由图8示出，图8（A）示出从台车前进方向看去的主视图，图8（B）示出俯视图。如图8所示，炉体用输送台车1上的炉体环块11与安装在侧面下端的吊架13上的、从提升千斤顶9处垂下的吊具24连接。并且，如图9所示，驱动提升千斤顶9，吊起炉体环块11，沿箭头方向退去炉体用输送台车1。接着，如图10所示，炉体环块11的下表面提升到距离地面7m以上的高处，并将炉体用输送台车1引入炉体环块11的下方。此外，在炉体用输送台车1上经堆砌梁12设置载货平面调整构架14。载货平面调整构架14由调整构架主体27、配置在调整构架主体27上的轨道16和具有设置在轨道16上的支承块18的移动台19形成。

接着，如图11所示，通过驱动提升千斤顶9，提升炉体环块11，将炉体环块11放置于架在炉体用输送台车1上的载货平面调整构架14上。之后，如图12所示，将设置在炉体用输送台车1上的载货平面调整构架14上的炉体环块11输送到炉体基础部15的附近，设置在载货平面调整构架14的上表面上的轨道16与高炉炉体基础15上的轨道17联接。设有支承块18的移动台19上的炉体环块11通过驱动缸20的动作朝箭头方向滑动，水平移动到轨道16上。驱动缸20可变更安装位置，随着炉体环块11的移动，设置位置稍许前进。这样，炉体环块11从轨道16上慢慢地移动到轨道17上，最终位于高炉炉体基础部15的中心。

然后，通过从高炉的炉体支柱的提升设备（图中未示出）垂下的吊具21提升炉体环块11。此外，只要在炉体环块11的下方能够确保下一个输送的炉体环块可移动到高炉炉体基础部15上的空间，就能进行上述提升。另外，与轨道17上的支承块18一同撤去移动台19。

再有，如此使下一个炉体环块11移动到先提升的炉体环块11的下侧，联接上下炉体环块11，进而进行提升。这样的操作只反复新制作的环块数，在高炉炉体基础上成一体地装配好炉体。

如图3所示，新设置的炉体环块11的重量最大约达2000吨。为此，在炉体装配场的地面配置多个置放台10，以在其上组装。将组装的炉体环块11架在炉体用输送台车1上时，有必要使置放台10的高度比炉体用输送台车1的高。通常若没有3m以上高度时，则不能将炉体用输送台车1引入炉体环块11下方。也就是说，3m以上的高处作业不可避免。

另外，将炉体用输送台车1送入放置了炉体环块11的置放台10的下方时，有必要减小不干涉炉体用输送台车1进路的置放台10的个数，及有必要加大配置跨度。此时，置放台10必要个数和配置也定要考虑不降低炉体环块11的制作精度的变形。即，置放台的个数和配置有各种各样的限制。

此外，将炉体环块11架在炉体用输送台车1上需要时间。此外，用炉体用输送台车1把炉体环块11输送到固定式吊换装置6上后，在炉体用输送台车1与炉体环块11之间设置载货平面调整构架14也需要时间。不仅如此，还要重复载货平面调整构架在炉体用输送台车上的装卸。因此难以高效地实现。

再有，将现有的炉体从其炉顶部到炉底部分割成多个炉体环块进行解体的场合为相反的顺序。此时，用固定式吊换装置6吊起设置在炉体用输送台车1上的载货平面调整构架14上的炉体环块11，卸下载货平面调整构架14，之后，还必须要将炉体环块11降在炉体用输送台车1上重新架好。然后，用炉体用输送台车1将炉体环块11输送到炉体解体场，放置于置放台10上。在这种场合下也要限制置放台10的配置位置，以便不干涉炉体用输送台车1的进路，非常繁琐。

另外，炉体环块如图3(a) - (d)所示，由于是由多种形状、大小的环块构成，环块的吊装位置均是不同的。即，在炉体吊装千斤顶位置固定的炉体吊换装置中，很多情况下不能将千斤顶配置在环块吊点的垂直位置上。为了高精度地设置环块，必须要保持环块的水平，但此时水平调整需要很长时间。在此，如图13所示，考虑使用吊臂31。即，吊臂31的吊块位置32为可动的、用千斤顶把吊臂作为固定吊装位置33的结构。如采用这样的吊臂，则易于水平调整环块。但是，因吊装负载约为2000吨，吊装跨度约为15m，使得制作费用很大。而且，如果吊块位置变化，为了每次调整必须要升降吊臂，进行位置调

整，但仍然是作业时间长、施工人员多和要求确保作业场所，这些是非常繁琐的。

本发明的目的是克服前述特开平10-102778号公报所公开的现有技术的问题，提供一种将高炉炉体从炉顶部到炉底部分割成多块炉体环块进行炉体的解体、组装的工作效率能够提高的高炉炉体构筑方法和吊换装置。

即，本发明为一种高炉炉体构筑方法，包含将高炉的炉体基础部与载货平面同炉体基础部相一致的输送台车相结合，使炉体环块在其间移动的工序，和使用所述输送台车与炉体的解体、装配场之间的吊换装置移动炉体环块的工序；将高炉炉体从炉顶部到炉底部分割成多块炉体环块并在短时间内低成本地进行炉体的解体、组装。另外，是一种利用吊换装置主体和/或吊换装置的吊装机构是可移动的吊换装置的高炉炉体构筑方法。

此外，主体可移动的吊换装置是由配置在平面为长方形的4角上的4根支柱、分别跨在所述支柱的跨度较大一侧的顶部上的2根水平梁、和配置在所述水平梁上的多个提升千斤顶构成；在所述支柱的下端部设有底面为向连结所述支柱的小跨度一侧的中心的水平方向开放的矩形缺口槽；将可自由升降且前进方向可变的上表面为平坦长方形的细长输送台车位于所述的矩形缺口槽内，以因所述输送台车的上升而接合、因下降而可脱离的方式设置；将设有装卸炉体环块的载货平面调整构架的吊换装置用输送台车可自由进入地配置在吊装位置。

此外，吊装机构可移动的吊换装置是吊装机构由提升千斤顶构成，所述提升千斤顶可在水平方向滑动，并能配置在吊起的炉体环块的吊点的垂直方向上。

采用本发明的移动式吊换装置可获得如下优点：

(1) 不论是解体的炉体环块还是新制作的炉体环块，由于均可由设置了载货平面调整构架的原有的炉体用输送台车搬运，可缩短高炉构筑工期。

(2) 移动式吊换装置的移动由于能与将炉体环块架在炉体基础部上的工序并行，能够大大缩短工程。

(3) 由于移动式吊换装置能够移动到炉体解体场, 解体后的炉体环块能够直接放置于炉体解体场上。

(4) 新制作的炉体环块由于能够在炉体装配场保持原样地提升, 能够使用即不限制置放台高度也不限制配置位置的低置放台, 为减少炉体环块变形, 可自由选择置放台台数和配置。

另外, 采用本发明的可自由移动提升千斤顶位置的结构的吊换装置, 可获得如下优点:

(1) 由于相对环块大小所至的吊点变化, 可将千斤顶自由配置在其垂直位置上, 不会斜吊。即, 能够省略吊起时的水平输出作业, 能够缩短作业时间。

(2) 由于不需要高价的吊臂, 能够缩短调整吊臂的环块吊起位置所必须的时间。

图1示出炉体用输送台车, (A) 是其侧视图, (B) 是其主视图。

图2示出以往的固定式吊换装置, (A) 是其立体图, (B) 是其俯视图。

图3是示出新炉体环块装在炉体地面组装场的置放台上时的主视图, (A) - (D) 示出多种环块。

图4示出新炉体环块被支承并放置于分散对炉体地面组装场的负载所需的数个置放台上时的主视图。

图5示出新炉体环块被支承并放置于最小限度的置放台上时的主视图。

图6示出为了不干涉支承新炉体环块的最小限度的置放台而导入炉体用输送台车的状态, (A) 是其主视图, (B) 是其俯视图。

图7示出将新炉体环块放在炉体输送台车上并沿固定式吊换装置的方向运送时的侧视图。

图8示出通过固定式吊换装置, 从炉体输送台车上提升新炉体环块的状态, (A) 是其主视图, (B) 是其俯视图。

图9示出通过固定式吊换装置提升新炉体环块并使炉体输送台车移动时的侧视图。

图10示出通过固定式吊换装置提升新炉体环块并将炉体输送台车运送到固定式吊换装置处时的侧视图。

图11示出将新炉体环块运送到固定式吊换装置的位置上并放在炉体输送台车的载货平面调整构架上时的侧视图。

图12示出将装载在炉体输送台车的载货平面调整构架上的新炉体环块移至高炉炉体基础上时的侧视图。

图13示出以往的具有吊臂的吊换设备构造的立体图。

图14示出本发明的移动式吊换装置，(A)是其立体图，(B)是其主视图，(C)是其侧视图。

图15示出从高炉的炉体基础上将解体的炉体环块移至炉体输送台车的载货平面调整构架上时的侧视图。

图16示出将解体的炉体环块装载在炉体输送台车的载货平面调整构架上并运送到移动式吊换装置为止时的侧视图。

图17示出将解体的炉体环块装载在炉体输送台车的载货平面调整构架上并运送到移动式吊换装置处时的侧视图。

图18示出通过移动式吊换装置，从炉体输送台车的载货平面调整构架上提升解体的炉体环块时的主视图。

图19示出通过预先朝解体场移动的移动式吊换装置，从炉体输送台车位提升解体的炉体环块时的侧视图。

图20示出通过预先移动的移动式吊换装置，将解体的炉体环块下降到炉体放置场时主视图。

图21示出将解体的炉体环块放置于炉体放置场时的主视图。

图22示出将新的炉体环块放置于置放台上时的主视图。

图23示出将移动式吊换装置移动到放置于置放台上的新炉体环块位置时的主视图。

图24示出通过移动式吊换装置，将放置于置放台上的新炉体环块提升时的主视图。

图25示出通过移动式吊换装置，使架上载货平面调整构架的炉体输送台车移动到提升的新炉体环块下方时的侧视图。

图26示出通过移动式吊换装置，将新炉体环块放置在炉体输送台车的载货平面调整构架上时的侧视图。

图27示出将装载在炉体输送台车的载货平面调整构架上的新炉体环块移动到高炉炉体基础上时的侧视图。

图28示出本发明的吊装部移动式吊换装置的一实施例，(A)是其主视图，(B)是其俯视图。

图29示出本发明一实施例的吊装部移动部的俯视图，(A)是详图，(B)示出环块直径较小时的千斤顶位置，(C)示出环块直径较大时的千斤顶位置。

图30示出本发明的吊装部移动式吊换装置的一实施例，(A)是其主视图，(B)是其俯视图。

本发明所使用的、输送炉体环块11的炉体用输送台车1的使用可与基于图1说明的现有技术一样。设置在炉体用输送台车1上的载货平面调整构架14的结构也与根据图10、图11说明的以往的结构相同。

本发明的一个实施形态中，采用如图14所示的移动式吊换装置22。在有必要升降炉体环块11的场所可自由移动吊换装置。通过采用移动式吊换装置22，将高炉炉体从炉顶部到炉底部分割成多块炉体环块，并使进行炉体的解体、组装的高炉炉体构筑的工作效率得以提高。图14(A)是立体图，(B)是从移动方向看去的主视图，(C)是从垂直于移动方向看去的侧视图。移动式吊换装置22由4根支柱7和2根水平梁8构成。2根水平梁8跨在跨度大的2组支柱7之间。跨度小的支柱7之间通过连接部件26连接成一体。在图14中，各支柱7例示出圆柱形。图14中，2根水平梁8上放置着相互分开的、每根上各2个、共计4个的提升千斤顶9，但根据需要也可采取适当的个数。4根支柱7在平面状态下是放置在长方形的4角上。炉体环块11通过水平梁8的下方而置于跨度大的支柱7之间。4根支柱7的下端部设有朝向连接支柱7的小跨度一侧的中心的水平方向并且开口朝下的矩形缺口槽25。该矩形缺口槽25具有的高度和宽度可使吊换装置用输送台车23以低于其高度的状态下进入。另外，吊换装置用输送台车23的结构与炉体用输送台车1的结构相同，可以共用。

与形成移动式吊换装置22的支柱7的小跨度一侧相对置的矩形缺口槽25内，进入每次调节设置成长度比小跨度的间隔大的吊换装置用输送台车23。这样，在移动式吊换装置22上左右并排设置着吊换装置用输送台车23。因台车主体2的上升导致的吊换装置用输送台车23的提升能使支柱7的下端离地，而台车主体2的下降导致的吊换装置用输送台车23的下降能使支柱7的下端着地。台车主体2的上升、下降由升

降缸驱动。待装时，形成移动式吊换装置22的4根支柱7的下端处于接地状态。移动时，形成移动式吊换装置22的4根支柱7的下端处于离地状态，使吊换装置用输送台车23可移动。

对采用移动式吊换装置时的高炉炉体解体时的作业顺序加以详细说明。

如图15所示，高炉炉体是在炉体基础部15上方被切断、解体成炉体环块11，并依次朝横向移动搬出。

即，使炉体环块11下降，放置于移动台19上。炉体环块11的下降是由吊具21实现的，吊具21从提升设备上垂下，而提升设备设置在支承高炉炉体的支柱上。另外，移动台19借助于轨道17上的支承块18，可水平移动地设置着，轨道17敷设在炉体基础部15上。接着，将设有载货平面调整构架14的炉体用输送台车1移动到炉体基础部15附近，设置在载货平面调整构架14上的轨道16与高炉炉体基础15上的轨道17联接。放置于移动台19上的炉体环块11通过驱动缸20朝箭头方向的滑动而水平移动。驱动缸20的安装位置可变更，随着炉体环块11的移动，一点一点地移动安装位置。由此，炉体环块11从轨道17上慢慢地移动到轨道16上，并如点划线所示，移动到炉体用输送台车1上。

如图16所示，载货平面调整构架14上装有炉体环块11的炉体用输送台车1行走至炉体解体场，朝待装的移动式吊换装置22方向移动，在图17所示的移动式吊换装置22处停下。移动式吊换装置22预先移动，固定在作业位置上。之后，如图18所示，通过驱动千斤顶9，借助于吊具24提升炉体环块11，使之成为吊起状态。由此，设置了载货平面调整构架14的炉体用输送台车1如图19所示，沿箭头方向脱离移动式吊换装置22所在位置，移动到下一个作业场。此外，如图20所示，炉体环块11通过驱动提升千斤顶9，借助于吊具24直接落在地面上。之后，移动式吊换装置22移动到下一个炉体解体场。因此，如图21所示，在炉体设置场残留下解体的炉体环块11。

下面，对采用移动式吊换装置时、用新制作的炉体环块构筑高炉炉体的顺序加以详述。

首先，如图22所示，使位于炉体地面装配场的置放台10的高度为易于操作的高度。此外，使用分散支承炉体环块11负载的充足个数的置放台，并在置放台10上进行炉体环块11的组装。炉体环块11甚至与

炉壳、冷却壁、炉体砖、冷却壁连接管、设置在炉体上的测试设备成一体组装，处于待装状态。

接着，如图23所示，将移动式吊换装置22移动到位于置放台10上的炉体环块11处，并固定在作业位置上。于是，装在炉体环块11侧面下端的吊架13与从提升千斤顶9垂下的吊具24连接。然后，如图24所示，通过驱动提升千斤顶9，借助于吊具24，将炉体环块11从置放台10提升，成为吊离地面7m以上高度处。之后，如图25所示，将设置了载货平面调整构架14的炉体用输送台车1沿箭头方向移动到吊起的炉体环块11下方。而且，如图26所示，通过驱动提升千斤顶9，使炉体环块11下降，放置在炉体用输送台车1上的载货平面调整构架14上。进而，如图27所示，将炉体用输送台车1移动到炉体基础部15附近，使载货平面调整构架14上的轨道16与炉体基础部15上的轨道17联接。轨道17上设有带支承块18的移动台19，装在移动台19上的炉体环块11通过驱动缸20朝箭头方向的移动而水平移动，最终处于高炉的炉体基础部15的中心。接着，通过从炉体支柱的提升设备垂下的吊具21提升炉体环块11，在炉体环块11的下方腾出一间距，该间距为下一个搬入的炉体环块11可移动到炉体基础部15上的高度。如此，将下一个炉体环块11移动到先提升的炉体环块11的下侧，上下炉体环块11相联接后，进一步提升。这种操作仅重复与新作成的环块数相同的次数，便在炉体基础部15上成一体地组成高炉的炉体。

在本发明另一实施形态中，采用提升千斤顶的位置可自由移动的结构，并且采用能在各炉体环块的铅直的吊装位置上配有千斤顶的吊换装置。采用这样的吊换装置，省略了环块吊起时的水平输出，或者说不需要吊臂，使得将高炉炉体从炉顶部到炉底部分割成多个炉体环块、并且进行炉体解体、组装的高炉炉体构筑的工作效率得以提高。

这种实施形态的一个实施例如图28、图29所示。图28(A)示出吊换构架结构的主视图，(B)示出其俯视图。吊换构架设置有4根支柱和架在支柱上、2根臂41组的臂上设置的提升千斤顶42。图29(A)示出图28的千斤顶回转部43的详细结构。千斤顶42和千斤顶台44沿箭头方向可自由滑动地设置在2根千斤顶承受臂45上。千斤顶承受臂45与前述的2根臂41连接。如图29(B)所示，对于吊点直径小的环块，千斤顶在吊臂上滑动，并移动到炉体中心侧。此外，对于吊点直径大

的环块，如图29（C）所示，将千斤顶移动到炉心相反一侧。这样，千斤顶可相对各环块配置在吊点的垂直方向上。

图30示出该实施形态的另一实施例。图30（A）是从炉体移动方向看去的主视图，（B）示出其俯视图。将臂51沿箭头52所示的炉体移动方向配置在4根支柱上，而将臂53垂直于炉体移动方向地放置于臂51上。在臂51上，臂53可沿炉体移动方向（箭头56所示的方向）滑动。千斤顶54和千斤顶台55可在臂53上沿垂直于炉体移动方向的方向（箭头57所示方向）滑动。即使是采用这样的方法，千斤顶也可配置在任意位置上，与前述实施例同样，可将千斤顶配置在各环块的吊起位置的垂直方向上。

实际上，将4000m<sup>3</sup>容量的高炉4等分进行检修时，应用以往的环块施工法，需要70天的工程，但采用移动式吊换装置能缩短为65天，采用可自由移动提升千斤顶位置结构的吊换装置能缩短为62天，而采用这两者，则缩短为60天。

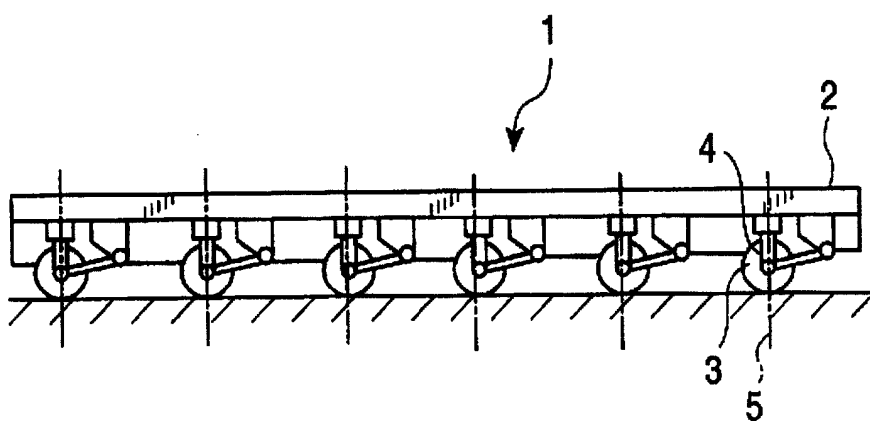


图 1A

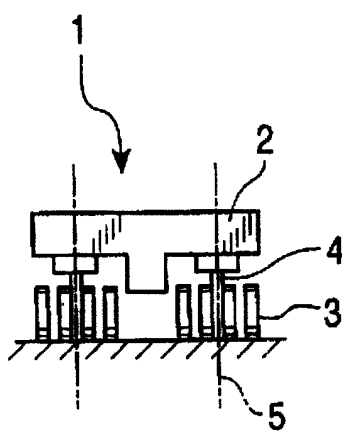


图 1B

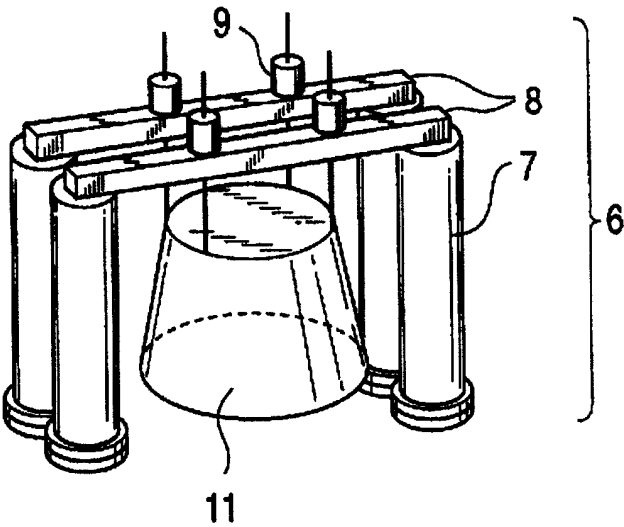


图 2A

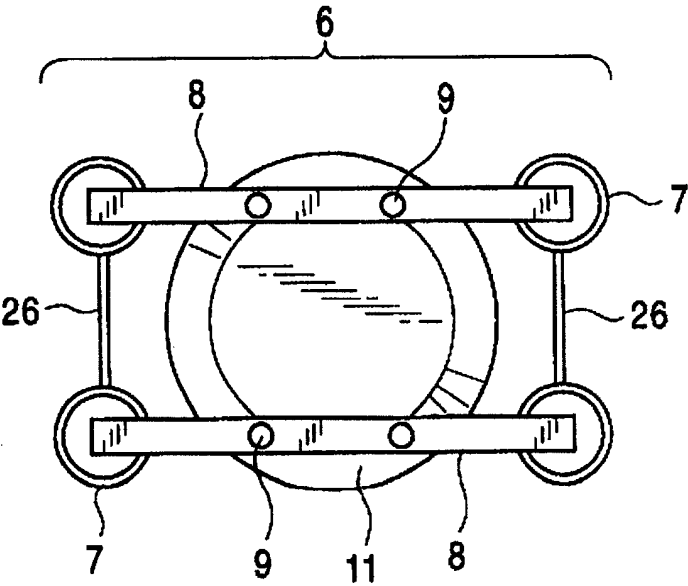
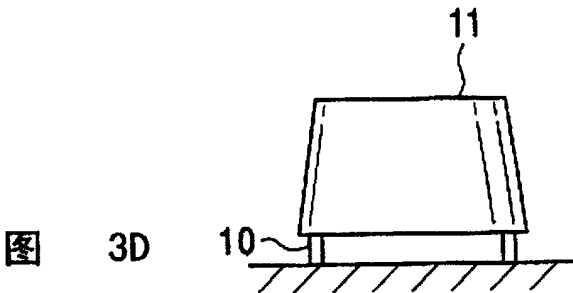
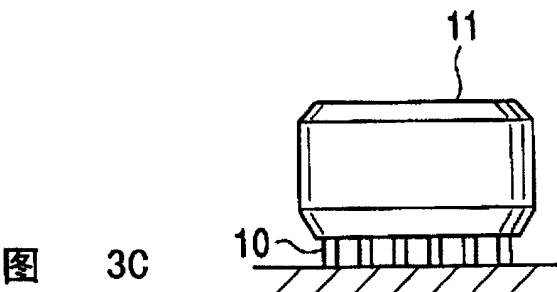
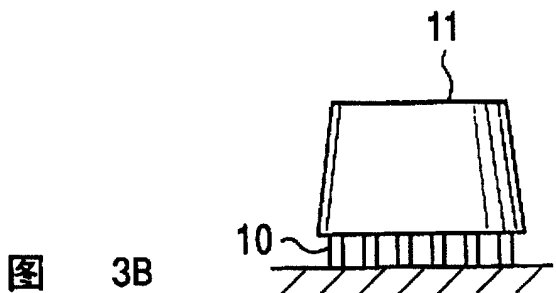
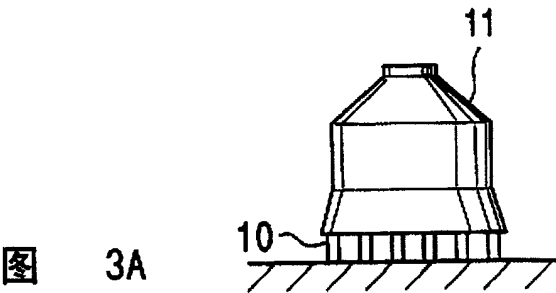


图 2B



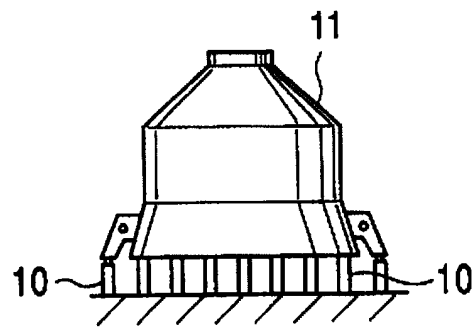


图 4

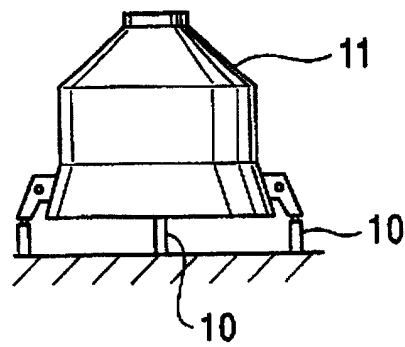


图 5

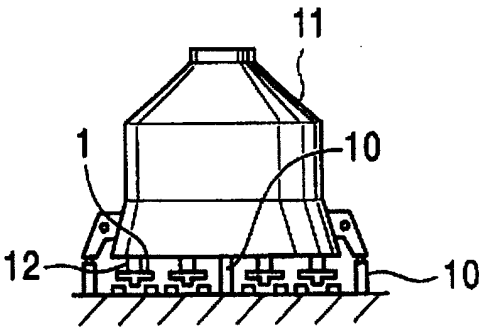


图 6A

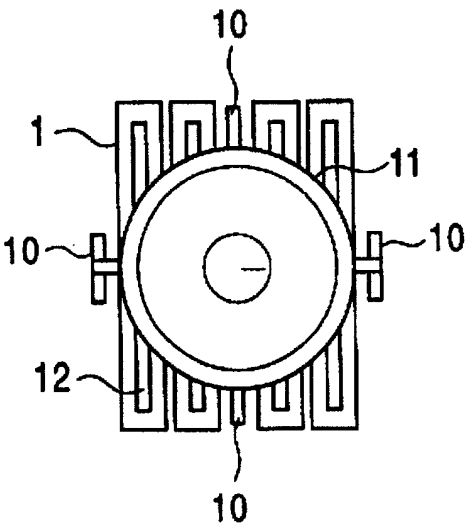


图 6B

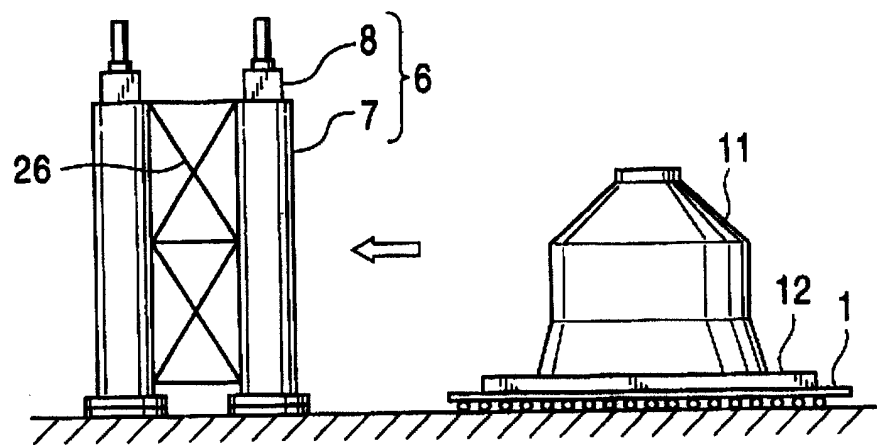


图 7

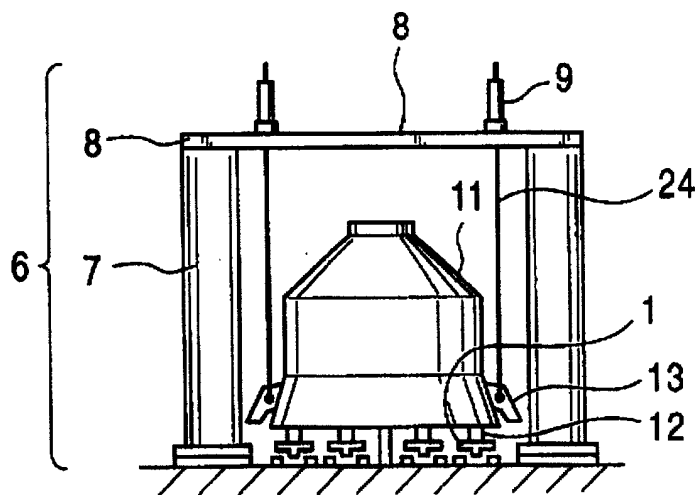


图 8A

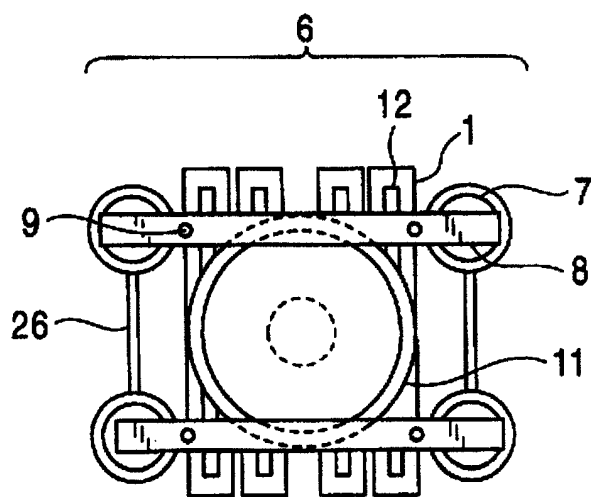


图 8B

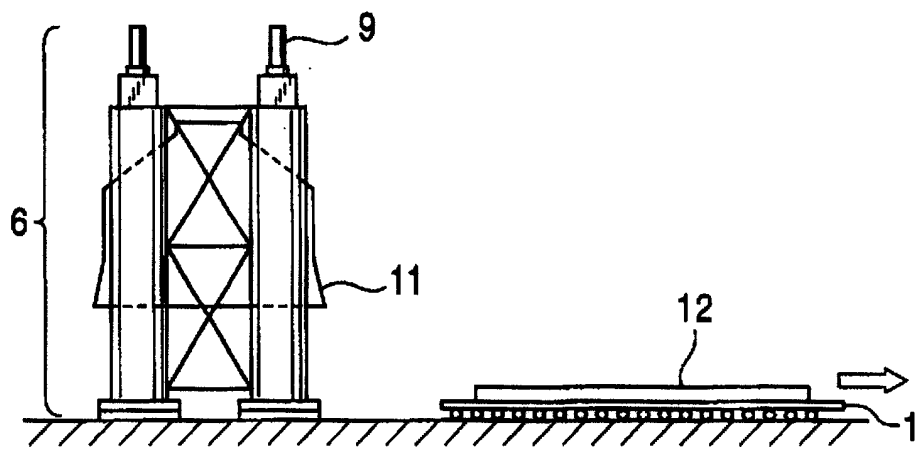


图 9

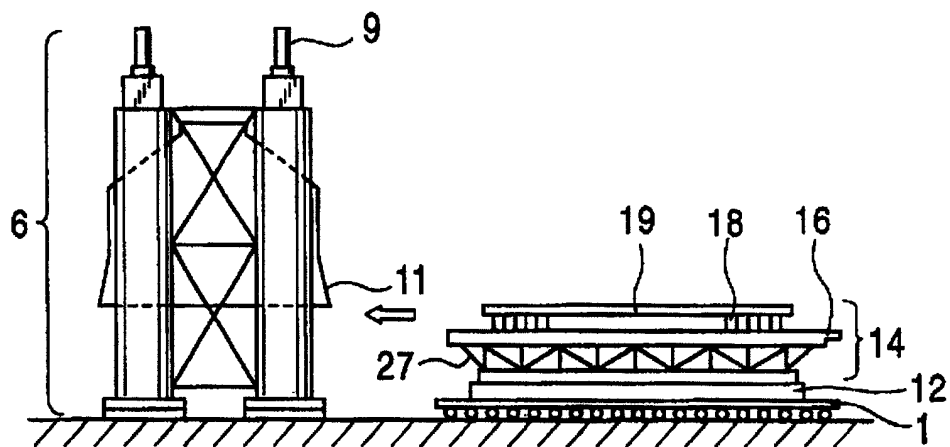


图 10

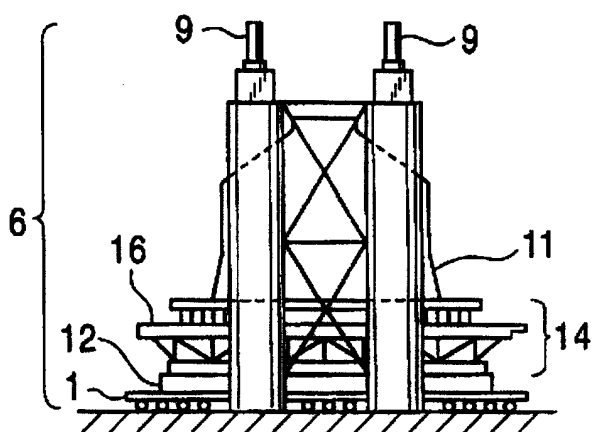


图 11

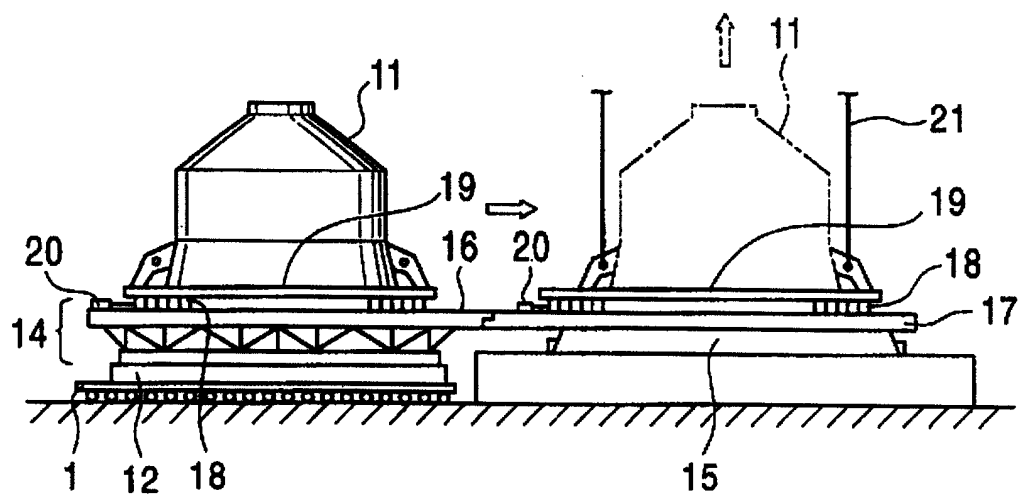


图 12

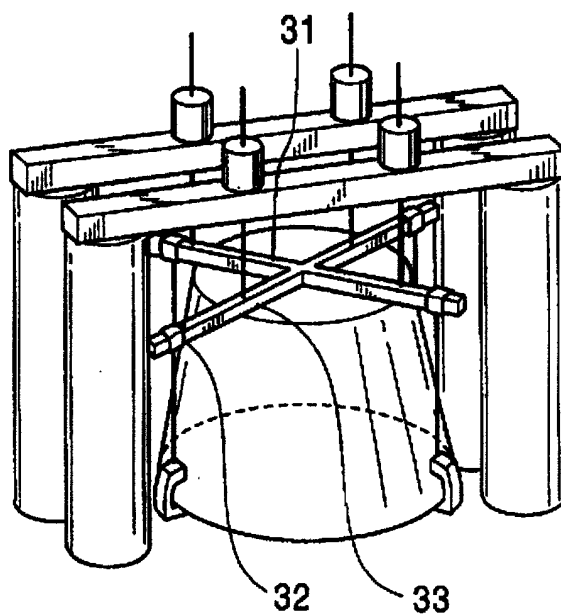


图 13

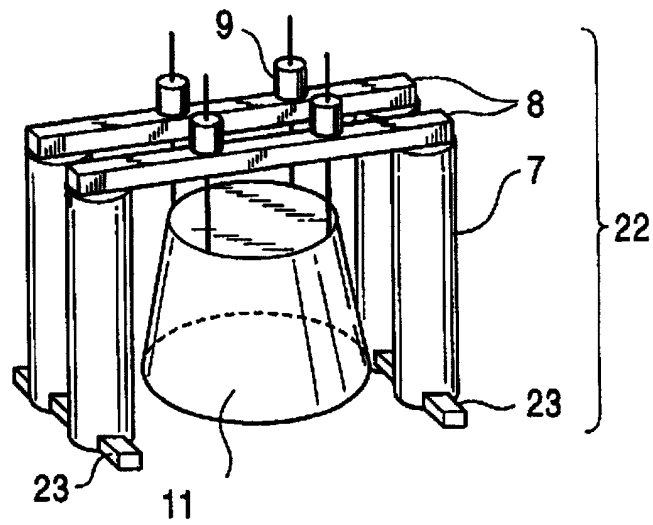


图 14A

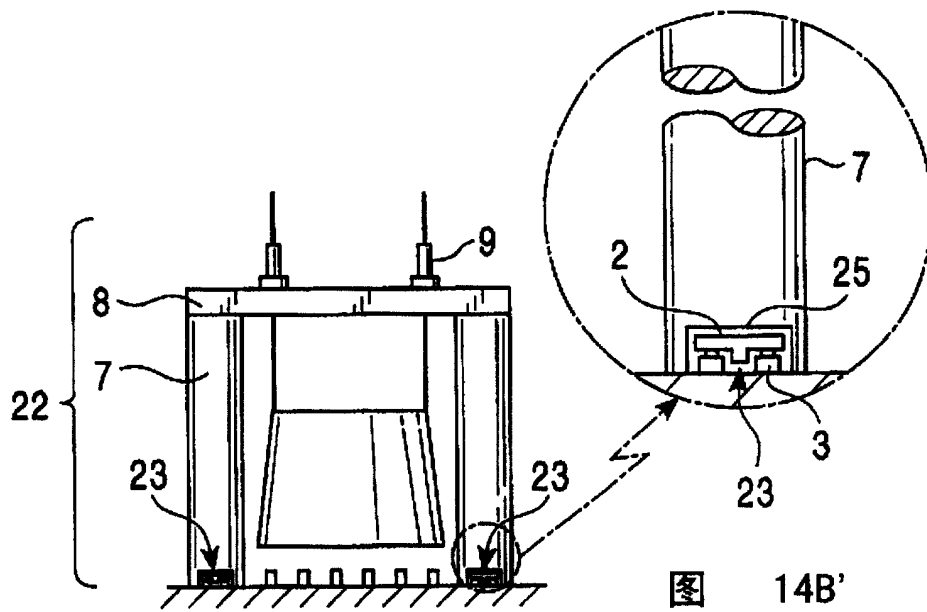


图 14B'

图 14B

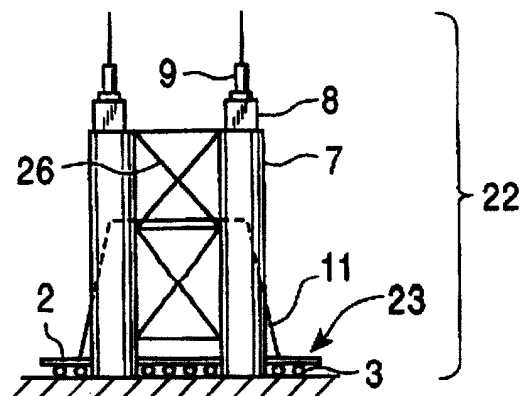


图 14C

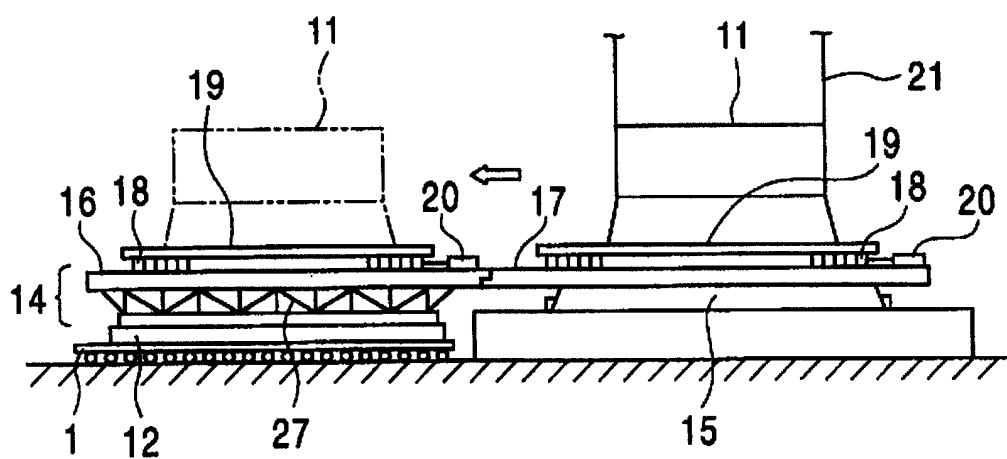


图 15

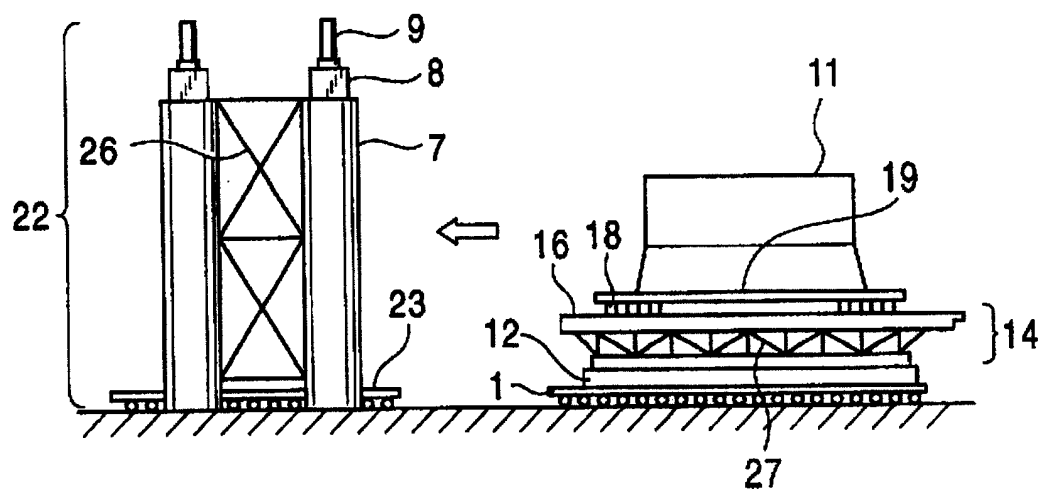


图 16

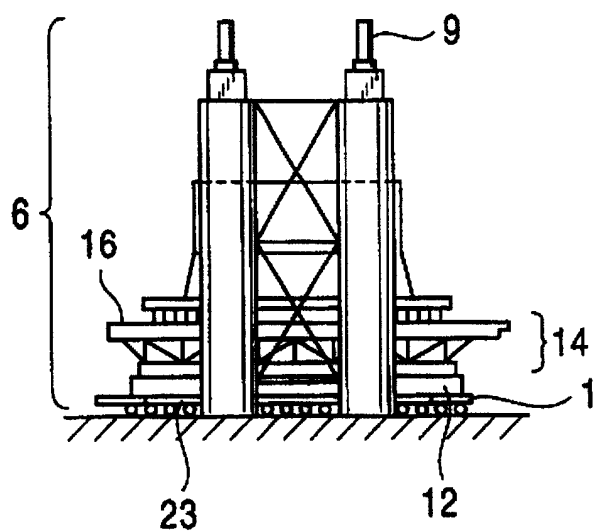


图 17

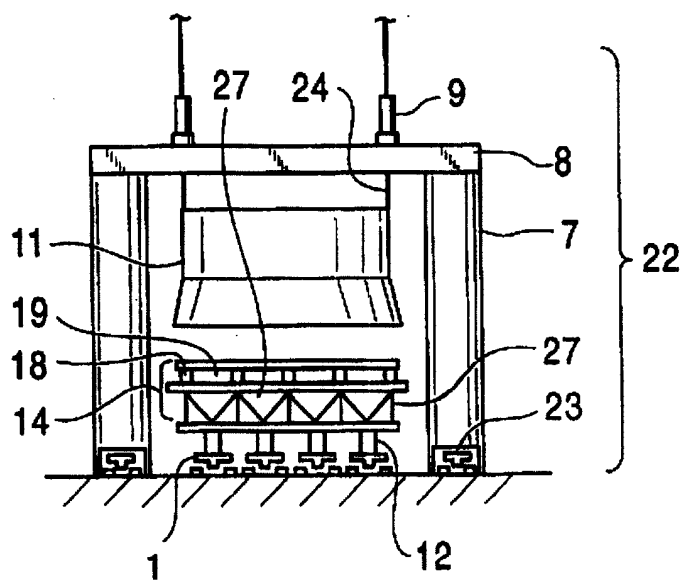


图 18

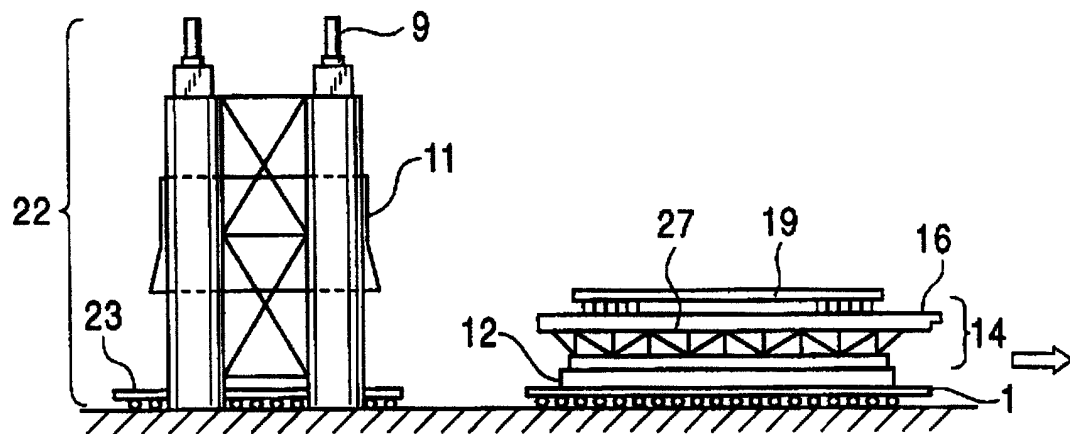


图 19

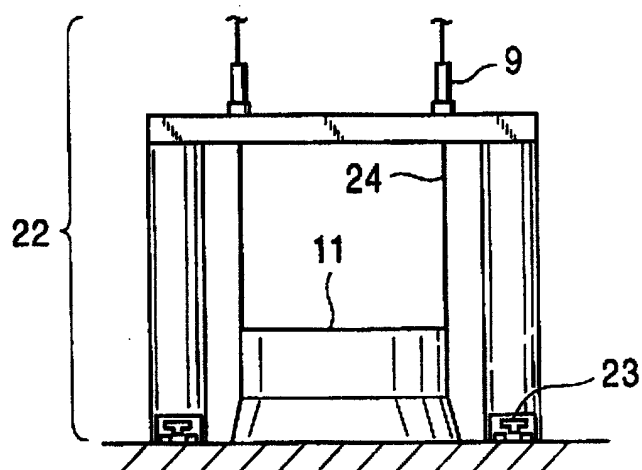


图 20

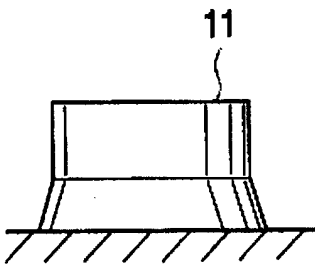


图 21

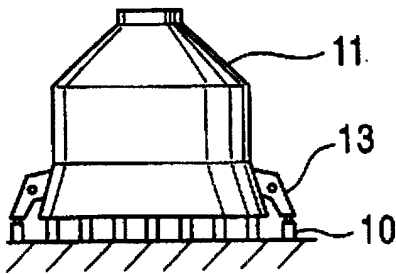


图 22

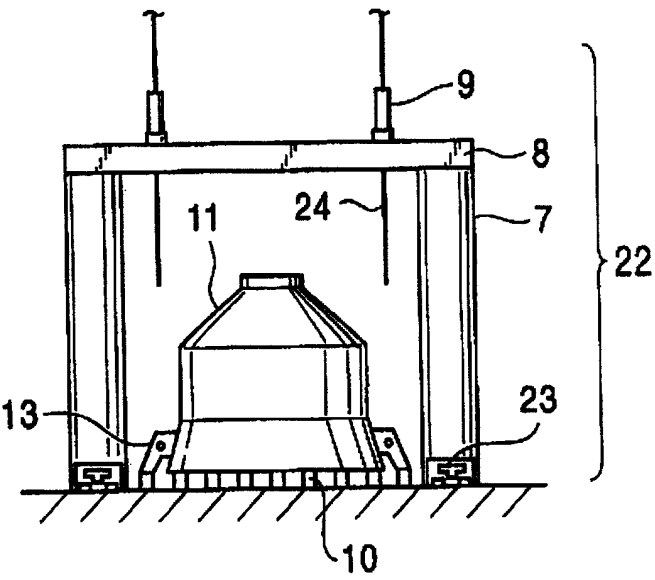


图 23

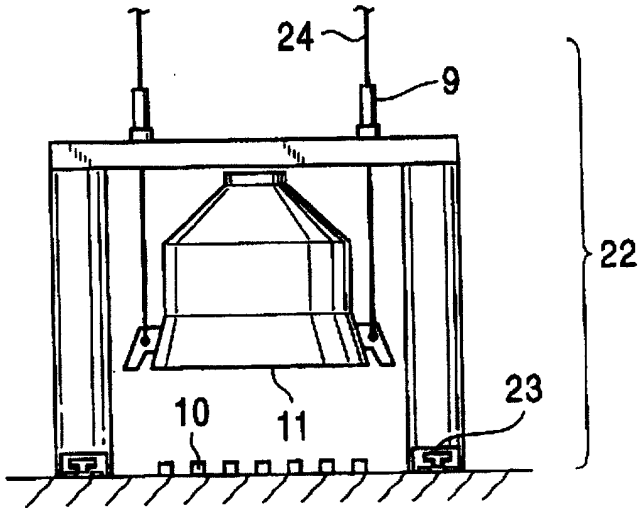


图 24

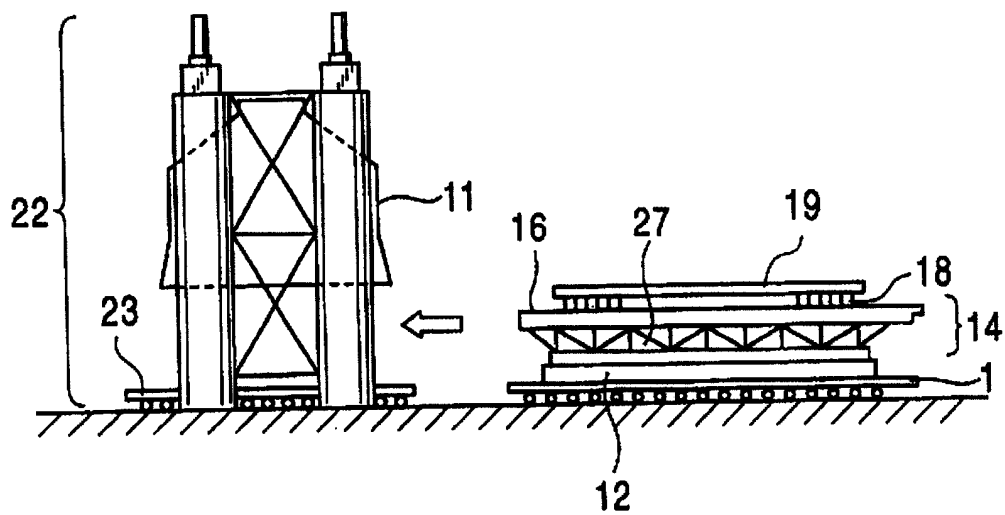


图 25

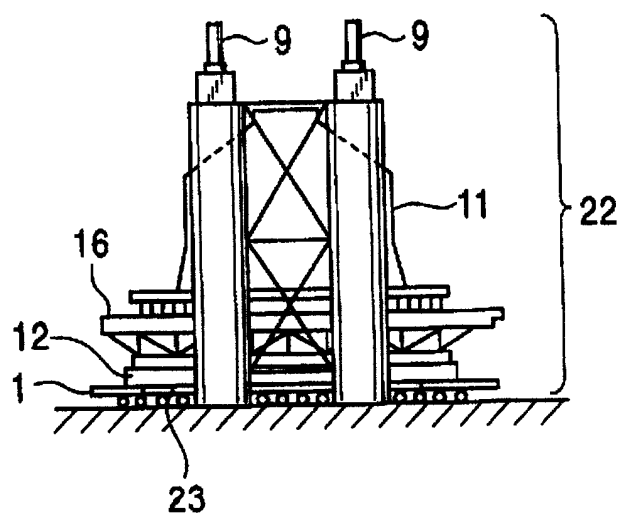


图 26

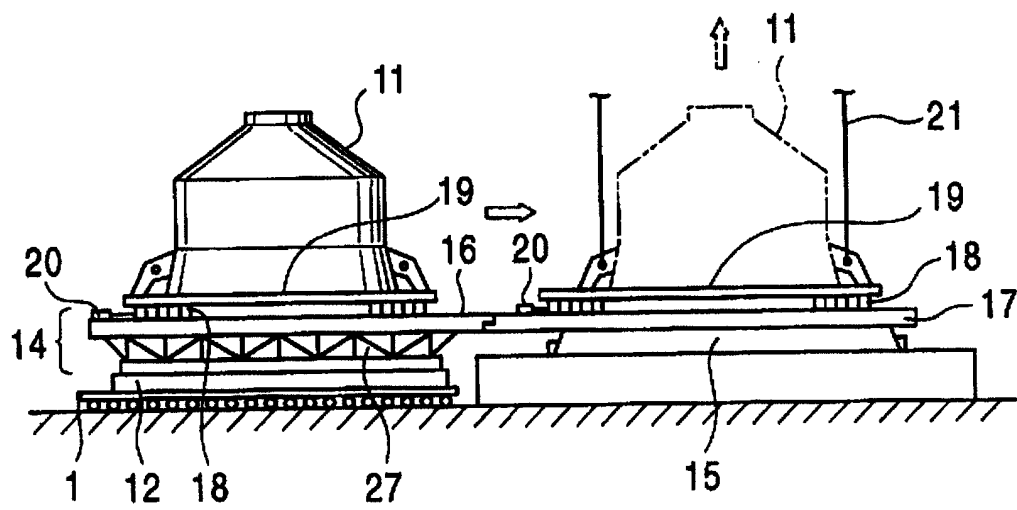


图 27

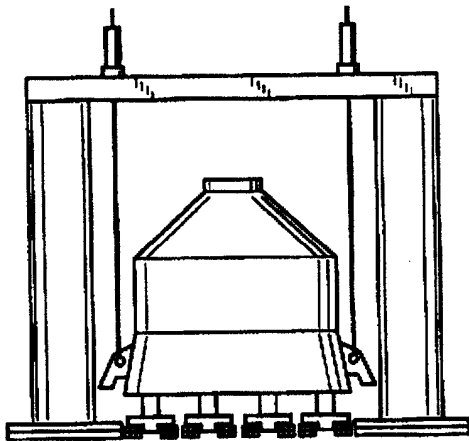


图 28A

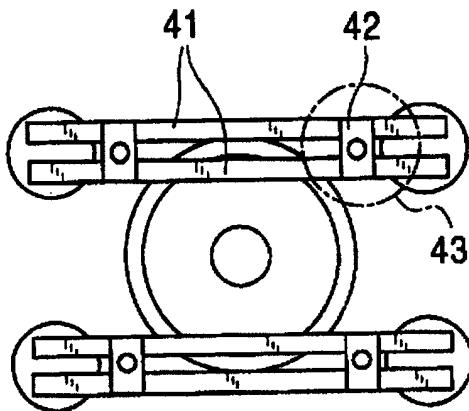


图 28B

图 29A

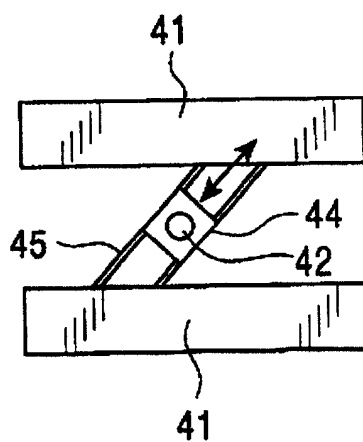


图 29B

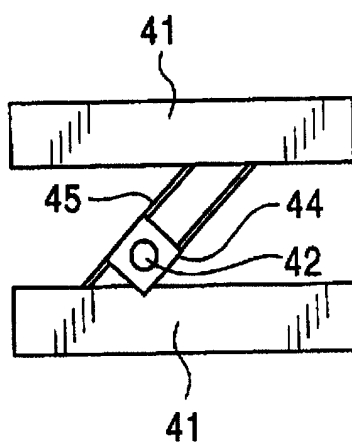
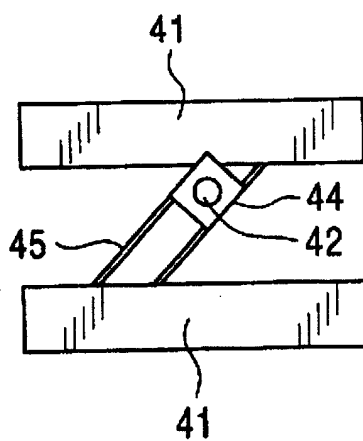


图 29C



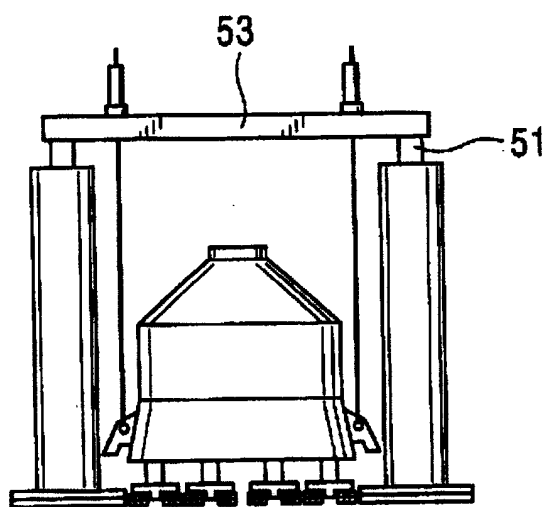


图 30A

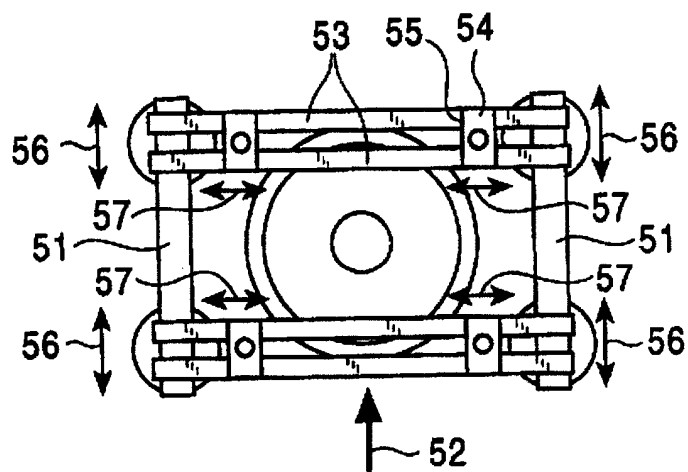


图 30B