



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101687252 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 200980000428. 3

(22) 申请日 2009. 02. 20

(30) 优先权数据

10-2008-0061199 2008. 06. 26 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2009/000802 2009. 02. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02009/157638 KO 2009. 12. 30

(73) 专利权人 现代制铁株式会社

地址 韩国仁川

(72) 发明人 文洪佶 李桂荣 崔周兑 安宰焕
权孝重

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 顾红霞 何胜勇

(51) Int. Cl.

B22D 41/56 (2006. 01)

B22D 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 平 4-187353 A, 1992. 07. 06, 摘要、图
1-2.

JP 平 3-99759 A, 1991. 04. 24, 摘要、图 1-5.

审查员 吕家欣

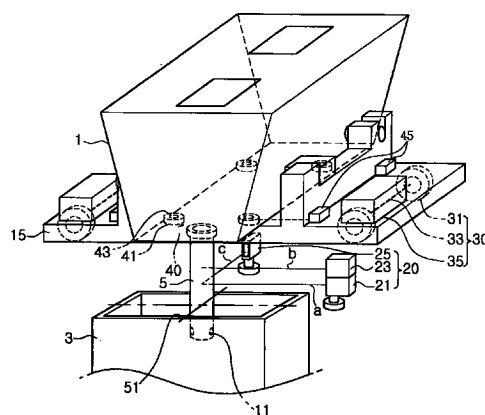
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

使用于连铸金属板坯的浸入式注入口居中

(57) 摘要

本发明公开一种用于使浸入式注入口居中的设备。所述设备包括：多个激光束发生器 (20)，其设置在用于连铸的结晶器 (3) 上方，朝向所述结晶器的中心发射激光束；中间包移动单元，其使中间包 (1) 在所述结晶器 (3) 上方移动；以及控制单元，其与所述激光束发生器 (20) 相连，并且响应于来自所述激光束发生器 (20) 的信号控制所述中间包移动单元，以便使设置在所述中间包下部的浸入式注入口 (5) 的安装位置居中。根据本发明，除了准确并快速地使浸入式注入口居中以外，还可以保持已经居中的浸入式注入口，从而使钢水的沟流现象最小化。因此，可以预期的是，能够提高板坯的质量。



1. 一种用于使浸入式注入口居中的设备,包括:

多个激光束发生器,每个激光束发生器设置在用于连铸的结晶器上方,并构造成发射激光束;

中间包移动单元,其构造成使中间包在所述结晶器上方移动;以及

控制单元,其与所述激光束发生器相连,并且构造成响应来自所述激光束发生器的信号控制所述中间包移动单元,以便使设置在所述中间包的下部的浸入式注入口居中,

其中,所述激光束发生器包括:

第一激光束发生器和第二激光束发生器,其在所述结晶器上方设置为在上下方向上彼此间隔开,并且构造成朝向穿过所述结晶器的中心的竖直轴线发射平行激光束;以及

第三激光束发生器,其设置在所述结晶器上方,并且沿着与从所述第一激光束发生器和所述第二激光束发生器中的一者发射的激光束交汇的方向发射激光束。

2. 根据权利要求1所述的用于使浸入式注入口居中的设备,其中,

所述中间包移动单元包括:

车辆主体,所述中间包设置在所述车辆主体上;

车辆致动机构,其设置在所述车辆主体的两个相对侧,并且构造成使所述中间包在所述结晶器上方水平地移动;以及

多个升降器,每个升降器设置在所述车辆主体上,并且构造成在支撑所述中间包的同时调节设置在所述车辆主体上的所述中间包的倾斜度。

3. 根据权利要求2所述的用于使浸入式注入口居中的设备,其中,

所述升降器具有在所述车辆主体上突出的基座突部、以及能够在所述基座突部上上下下移动的调节突部,所述调节突部支撑所述中间包的下部。

4. 根据权利要求2或3所述的用于使浸入式注入口居中的设备,其中,

所述控制单元测量从所述多个激光束发生器中的每个激光束发生器发射的激光束的长度,并且根据测量结果选择性地驱动所述车辆致动机构和所述升降器中的任一者。

5. 根据权利要求2或3所述的用于使浸入式注入口居中的设备,其中,

所述控制单元测量从所述多个激光束发生器中的每个激光束发生器发射的激光束的长度,并且根据测量结果驱动所述车辆致动机构和所述升降器。

使用于连铸金属板坯的浸入式注入口居中

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使浸入式注入口居中的设备,具体地说,本发明涉及如下用于使浸入式注入口居中的设备:该设备可以准确地测量和操纵用于将钢水从中间包供给到结晶器中的浸入式注入口的居中位置。

背景技术

[0002] 连铸工艺通过如下方式制成板坯:在将钢水临时存储在连铸机的中间包内的同时,将钢水从浇包连续供给到结晶器中,并使结晶器冷却。

[0003] 图 1 是示出向下插入到结晶器中的浸入式注入口的不当定位的实例的剖视图,图 2 示出对根据浸入式注入口的定位而出现的正常或异常沟流现象的数值分析结果的示意图。

[0004] 根据这些图,用于将钢水供给到结晶器 3 中的浸入式注入口 5 安装在中间包 1 的下面。浸入式注入口 5 安装为穿透座砖 7 和注入口连接器 9 并从中间包 1 的底部伸出,其中,座砖 7 插入中间包 1 的底部,注入口连接器 9 安装在中间包 1 的该底部上。注入口连接器 9 保持浸入式注入口 5 的上部以保持浸入式注入口的垂直度。

[0005] 两个相对的钢水流出孔 11 形成于浸入式注入口 5 的下部。塞棒 13 设置在浸入式注入口 5 上方,并通过打开/关闭浸入式注入口 5 来控制供给到结晶器 3 中的钢水量。

[0006] 通过如下方式完成具有上述构造的中间包 1 的安装:将浸入式注入口 5 向下插入到结晶器 3 中,并且将浸入式注入口 5 的下端在结晶器 3 内进行定位,在该过程中执行使浸入式注入口 5 居中的操作。

[0007] 通过利用圆柱体移动中间包 1 来执行使浸入式注入口 5 居中的操作,在该过程中,产品质量很大程度上受到诸如钢水流出孔的形状、大小和位置(浸入深度)等设计因素,以及诸如浇铸开始之前的初始安装位置和浇铸中产生的位置变化等操作因素的影响。

[0008] 也就是说,当浸入式注入口 5 被正确地居中时,如图 2A 所示,在结晶器 3 的长边(限定钢坯的宽度)和短边(限定钢坯的厚度)方向上形成左右对称的流型,并且确保一致的初始凝固,从而可以制造出优质钢坯或无缺陷钢坯。

[0009] 然而,在使用较长的时间之后,中间包 1 容易在结晶器 3 的纵向上产生热变形,结果,中间包 1 向纵向上的一侧偏心。中间包 1 的这种偏心降低了浸入式注入口 5 在结晶器 3 中的居中精确度,即使在浸入式注入口 5 垂直地安装在中间包 1 的下部的情况下也是如此。

[0010] 如上所述,在浸入式注入口 5 未正确居中的情况下,当打开塞棒 13 执行浇铸时,如图 2B 和 2C 所示,钢水集中在结晶器 3 的一侧,从而产生钢水的沟流现象。

[0011] 钢水的沟流与浸入式注入口 5 的安装位置错误密切相关,浸入式注入口 5 的安装位置错误主要是由实际连铸过程中发生的中心偏移引起的。中心偏移的实例如下所述。

[0012] 存在这样的情况:例如,第一,浸入式注入口 5 的中心从结晶器 3 的中心偏向图 1A 的左侧;第二,浸入式注入口 5 的中心从结晶器 3 的中心偏向图 1B 的右侧;第三,可能由于注入口连接器 9 连接不准确而导致浸入式注入口 5 如图 1C 所示倾斜,或者在更换浸入式注

入口 5 时浸入式注入口 5 发生旋转。

[0013] 因为中心偏移而引起的结晶器内的钢水 S 的沟流使得钢水表面的波动增大或者导致涡流,从而使得结晶器保护渣滞留在钢水 S 中,由此导致非均一凝固。这种非均一凝固会产生非均一凝固壳,并且导致板坯质量降低,在严重的情况下会导致漏钢,即在浇铸过程中钢坯爆裂并且钢水向外流出。

[0014] 漏钢会增大工人出现安全事故和损毁设备的可能性。此外,当设备被损毁时,必须停止整个操作,并且必须重新设置操作设备,这样会降低制造效率。

发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 为了解决现有技术中出现的上述问题,本发明的一个目的是提供一种用于使浸入式注入口居中的设备,该设备可以测量浸入式注入口的安装位置,并且基于测量结果自动地使浸入式注入口居中,从而使浸入式注入口的安装位置错误所引起的钢水沟流最小化。

[0017] 技术方案

[0018] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备包括:多个激光束发生器,其设置在用于连铸的结晶器上方,朝向所述结晶器的中心发射激光束;中间包移动单元,其使中间包在所述结晶器上方移动;以及控制单元,其与所述激光束发生器相连,并且响应于来自所述激光束发生器的信号控制所述中间包移动单元的操作,以便使设置在所述中间包下部的浸入式注入口的安装位置居中。

[0019] 所述激光束发生器包括:第一激光束发生器和第二激光束发生器,其在所述结晶器上方设置为在上下方向上彼此间隔开,并且朝向穿过所述结晶器的中心的竖直轴线发射平行激光束;以及第三激光束发生器,其设置在所述结晶器上方,并且发射与从所述第一激光束发生器和所述第二激光束发生器中的一者发射的激光束交汇的激光束。

[0020] 所述中间包移动单元包括:车辆主体,所述中间包设置在所述车辆主体上;车辆致动机构,其设置在所述车辆主体的两侧,并且使所述中间包在所述结晶器上方水平地移动;以及多个升降器,其设置在所述车辆主体上,并且在支撑所述中间包的下部的同时调节设置在所述车辆主体上的所述中间包的倾斜度。

[0021] 所述升降器具有在所述车辆主体上突出的基座突部、以及可以在所述基座突部上上下移动的调节突部,所述调节突部的上端支撑所述中间包的下部。

[0022] 所述控制单元测量从所述激光束发生器发射的多束激光束的长度,并且根据测量结果选择性地驱动所述车辆致动机构和所述升降器中的任一者。

[0023] 所述控制单元测量从所述激光束发生器发射的多束激光束的长度,并且根据测量结果驱动所述车辆致动机构和所述升降器。

[0024] 有益效果

[0025] 根据本发明,在连铸工艺中利用用于使浸入式注入口居中的设备,可以准确并快速地使浸入式注入口安装在居中位置。相应地,可以使钢水沟流最小化,并且可以预期的是,通过提高初始凝固中的稳定性来提高板坯的质量。

[0026] 此外,减少钢水的沟流现象可以减小钢水的液面变化,从而可以确保操作安全性并且进行最有效的制造,从而提高制造效率。特别是,因为用于使浸入式注入口居中的设备

即使在连铸过程中也在测量浸入式注入口的位置变化的同时实时地执行居中操作,所以可以保持已经居中的浸入式注入口,并且使钢水的沟流现象最小化。

附图说明

[0027] 图 1 是示出向下插入到结晶器中的浸入式注入口的不当居中位置的实例的剖视图。

[0028] 图 2 示出根据浸入式注入口的居中位置而出现的正常或异常沟流现象的数值分析结果的示意图。

[0029] 图 3 是示出根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备的优选实施例的构造的透视图。

[0030] 图 4 是示出利用根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备使浸入式注入口居中的操作的视图。

[0031] 图 5 是示出利用根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备使浸入式注入口居中的方法的框图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图详细描述根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备的优选实施例。

[0033] 图 3 是示出根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备的优选实施例的构造的透视图。与现有技术相同的构造由图 1 中所示的附图标记来表示。

[0034] 在下面描述该实施例之前,要注意的是,浸入式注入口 5 通过注入口连接器 9 与中间包 1 的下部连接,并且插入到设置于中间包 1 下方的结晶器 3 中,以将钢水从中间包 1 注入到结晶器 3 中。此外,两个钢水流出孔 11 在浸入式注入口 5 的下部相对地形成,从而将中间包 1 内的钢水供给到结晶器 3 中,将浸入式注入口 5 在结晶器 3 中居中以避免出现钢水的沟流现象。

[0035] 下面描述根据本发明的用于使浸入式注入口居中的设备的具体构造。

[0036] 用于使浸入式注入口居中的设备(下面称为“居中设备”)包括多个激光束发生器 20、中间包移动单元和控制单元,并且以被调整状态执行居中操作。

[0037] 激光束发生器 20 设置在结晶器 3 上方。具体地说,激光束发生器 20 在结晶器 3 上方靠近结晶器 3 的长边和短边方向的中心设置,以将激光束射向结晶器 3 的中心。

[0038] 激光束发生器 20 由可以经受钢水的高温热量的材料制成,并且设置为在结晶器 3 上方距结晶器 3 的长边或短边预定距离,以进行更安全和准确的测量。

[0039] 激光束发生器 20 包括第一激光束发生器 21、第二激光束发生器 23 和第三激光束发生器 25。

[0040] 参考图 3,第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 设置为在结晶器 3 上方沿竖直方向排列,以将沿竖直方向彼此间隔开的平行激光束射向穿过结晶器 3 的中心的竖直轴线。

[0041] 此外,第三激光束发生器 25 设置在结晶器 3 上方,并且发射可以与由第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 发射的激光束中的一个激光束相交的激光束。

[0042] 具体地说,第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 在结晶器 3 上方靠近结晶器 3 的短边中心设置,并且用于测量浸入式注入口 5 相对于该短边的位置以及浸入式注入口 5 的垂直度。

[0043] 此外,第三激光束发生器 25 在结晶器 3 上方靠近结晶器 3 的长边中心设置,并且用于测量浸入式注入口 5 相对于该长边的居中位置。在该构造中,第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 彼此上下设置。

[0044] 第一激光束发生器 21、第二激光束发生器 23 和第三激光束发生器 25 均具有至少一个发生激光束的激光束发生设备(未示出)。这是为了利用射到浸入式注入口 5 的外周上的激光束测量浸入式注入口 5 是否偏心。

[0045] 第一激光束发生器 21 测量浸入式注入口 5 相对于结晶器短边的安装位置,第二激光束发生器 23 测量浸入式注入口 5 的垂直度。此外,第三激光束发生器 25 测量浸入式注入口 5 相对于结晶器长边的安装位置。

[0046] 通过将第一激光束发生器 21 发射的激光束的长度与预定值进行比较,并且通过将第三激光束发生器 25 发射的激光束的长度与预定值进行比较来得到浸入式注入口 5 的安装位置。此外,浸入式注入口 5 的安装位置偏离居中位置的偏离程度由 X、Y 和 Z 坐标表示。

[0047] 当浸入式注入口 5 的安装位置偏离结晶器 3 的短边的居中位置时,在预定值与如下长度值之间存在差异:第一激光束发生器 21 与浸入式注入口 5 之间的激光束的长度(a)。此外,当浸入式注入口 5 的安装位置偏离居中位置时,在预定值与如下长度值之间存在差异:第三激光束发生器 25 与浸入式注入口 5 之间的激光束的长度(c),其中,该预定值是被居中的结晶器 3 的中心值。

[0048] 另一方面,当浸入式注入口 5 倾斜或者围绕轴线旋转时,即使浸入式注入口 5 相对于结晶器长边或短边的安装位置与居中位置一致,在从第一激光束发生器 21 发射的激光束的长度(a)与从第二激光束发生器 23 发射的激光束的长度(b)之间也会存在超出容差范围的差异。

[0049] 提供中间包移动单元在结晶器 3 上方移动中间包 1。该中间包移动单元具有车辆主体 15、车辆致动机构 30 和多个升降器 40,其中,中间包 1 安置于车辆主体 15 上。

[0050] 车辆致动机构 30 用于使与中间包 1 下部相连的浸入式注入口 5 相对于结晶器短边和长边居中。车辆致动机构 30 设置在车辆主体 15 的两侧,并且使中间包 1 在结晶器 3 上方水平地移动。

[0051] 车辆致动机构 30 包括用于使车辆主体 15 水平移动的致动器 31、将动力传递至致动器 31 的驱动轮 33、以及将动力传递至驱动轮 33 的车辆致动机构操作单元 35。

[0052] 例如,致动器 31 可以是速度可控的从动齿轮。该从动齿轮与另一齿轮(未示出)啮合并使车辆主体 15 水平地移动。此外,致动器 31 可以低速操作,此时它可以调节浸入式注入口 5 的细微居中偏离。

[0053] 升降器 40 用于保持浸入式注入口 5 的垂直度(也就是说,保持浸入式注入口 5 不向任一侧偏心)。升降器 40 设置在车辆主体 15 上并且调节安置于车辆主体 15 上的中间包 1 的倾斜度。

[0054] 升降器 40 与中间包 1 的底部四角相对应地位于车辆主体 15 上。升降器 40 具有从

车辆主体 15 向上突出的基座突部 41、以及可以在基座突部 41 上上下下移动的调节突部 43，该调节突部 43 的上端支撑中间包 1 的下部。

[0055] 在该实施例中设置了四个升降器 40，通过选择性地使四个升降器 40 的调节突部 43 相对于基座突部 41 上下移动来准确地调节浸入式注入口 5 的居中位置。虽然在该实施例中使用了四个升降器 40，但是本发明不限于该数量。在该构造中，通过液压压力或气动压力使调节突部 43 上下移动。这里，附图标记“45”表示提供使升降器 40 的调节突部 43 上下移动的动力的升降器操作设备。

[0056] 居中控制单元 50 与激光束发生器 20 相连，并响应来自激光束发生器 20 的信号控制车辆主体 15 的操作。

[0057] 具体地说，居中控制单元 50 测量从激光束发生器 20 发射的多束激光束的长度，并且根据测量结果选择性地驱动车辆致动机构 30 和升降器 40 中的任一者。

[0058] 也就是说，居中控制单元 50 测量从激光束发生器 20 发射的激光束的长度 (a, b, c)，根据激光束的长度 (a, b, c) 计算浸入式注入口 5 的安装位置相对于居中位置的偏差，并且确定此时的补偿量 (X, Y, Z)。然后，居中控制单元 50 通过按照补偿量操作车辆致动机构 30 和升降器 40，以使浸入式注入口 5 的安装位置居中。

[0059] 例如，当从第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 发射的激光束的长度 (a, b) 的平均值与结晶器 3 的长边的预定长边中心值之间的差异超出预定值时，居中控制单元 50 使车辆致动机构 30 移动，从而使结晶器的长边的长边中心值与测量值之间的偏差降至最小。

[0060] 即使在中间包 1 内的钢水流入结晶器 3 中时也可以进行浸入式注入口 5 的居中操作。因为车辆致动机构 30 和升降器 40 使浸入式注入口 5 居中的操作缓慢地执行，所以，应该理解的是，对浸入式注入口 5 的居中操作不会导致钢水的沟流现象。

[0061] 另一方面，在结晶器 3 的一个长边中心处设置向上突出的指示器 51。指示器 51 是在浸入式注入口 5 开始插入到结晶器 3 中时使浸入式注入口 5 正确居中的基准。虽然在该实施例中设置有一个指示器 51，但是本发明不限于此。

[0062] 下面详细描述根据本发明的一个实施例的具有上述构造的用于使浸入式注入口居中的设备的操作。

[0063] 图 4 是示出利用用于使浸入式注入口居中的设备使浸入式注入口居中的操作的视图。图 5 是示出利用用于使浸入式注入口居中的设备使浸入式注入口居中的方法的框图。

[0064] 当将中间包 1 设置在结晶器 3 上方时浸入式注入口 5 可能偏向一侧，或者中间包 1 因为长时间使用而受热变形。也就是说，当浸入式注入口 5 因为安装不当或者因为中间包 1 的热膨胀和热收缩而相对于结晶器 3 的长边中心或短边中心偏移时，使浸入式注入口 5 居中以补偿上述中心偏移。甚至可以在正将浸入式注入口 5 插入结晶器 3 时或者在钢水正流入结晶器 3 时执行使浸入式注入口 5 居中的操作。

[0065] 使浸入式注入口 5 居中的操作如下。

[0066] 首先，当激光束发生器 20 朝向结晶器 3 的中心发射激光束时，激光束射到浸入式注入口 5 的外周上，然后居中控制单元 50 从激光束发生器 20 接收数据，并且测量激光束的长度 (a, b, c)。

[0067] 居中控制单元 50 通过将激光束的长度 (a, b, c) 与预定数据进行比较来计算浸入式注入口 5 相对于结晶器的长边和短边的安装位置, 并且判断浸入式注入口 5 是否偏离。

[0068] 此外, 当计算值与预定值之间存在差异时, 居中控制单元 50 确定浸入式注入口 5 偏离居中位置并且确定补偿值, 然后, 居中控制单元 50 按照补偿值操作车辆致动机构 30 和升降器 40, 从而使浸入式注入口 5 的安装位置与预定居中位置一致。

[0069] 也就是说, 当结晶器 3 的长边中心值与从第一激光束发生器 21 和第二激光束发生器 23 发射的激光束的长度的平均值之间的差异超出预定值时, 居中控制单元 50 通过使车辆致动机构 30 水平移动来调节浸入式注入口 5 的安装位置。

[0070] 此外, 当从第三激光束发生器 25 发射的激光束的长度与预定短边中心值之间的差异超出预定值时, 居中控制单元 50 通过选择性地使升降器 40 的调节突部 43 上下移动来调节浸入式注入口 5 的安装位置, 从而使从第三激光束发生器 25 发射的激光束的长度接近上述短边中心值。

[0071] 例如, 如图 4A 所示, 当浸入式注入口 5 向结晶器 3 的长边的左侧倾斜时, 操作升降器 40 以进行调节。也就是说, 如图 4B 所示, 使两个调节突部 43 向上移动, 从而使浸入式注入口 5 的安装位置与预定居中位置一致。

[0072] 本领域的普通技术人员可以在本发明的技术范围内对发明进行各种修改, 本发明的范围应该基于所附的权利要求书来解释。

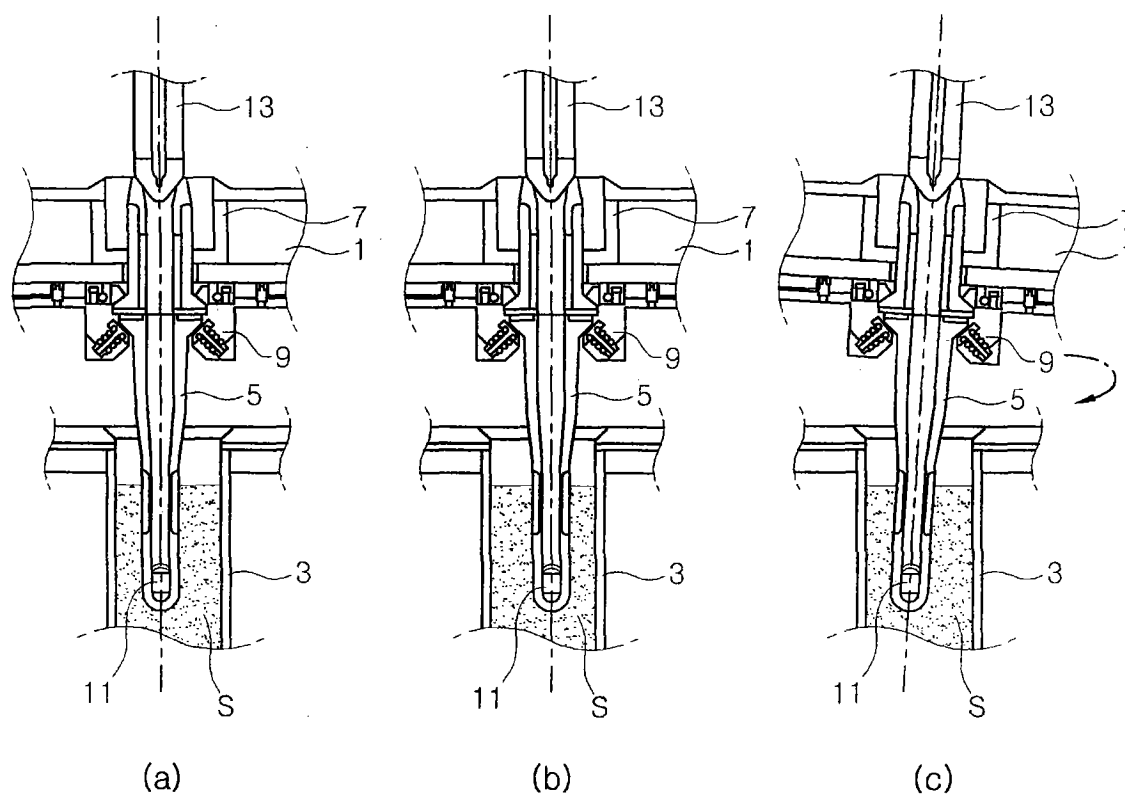


图 1

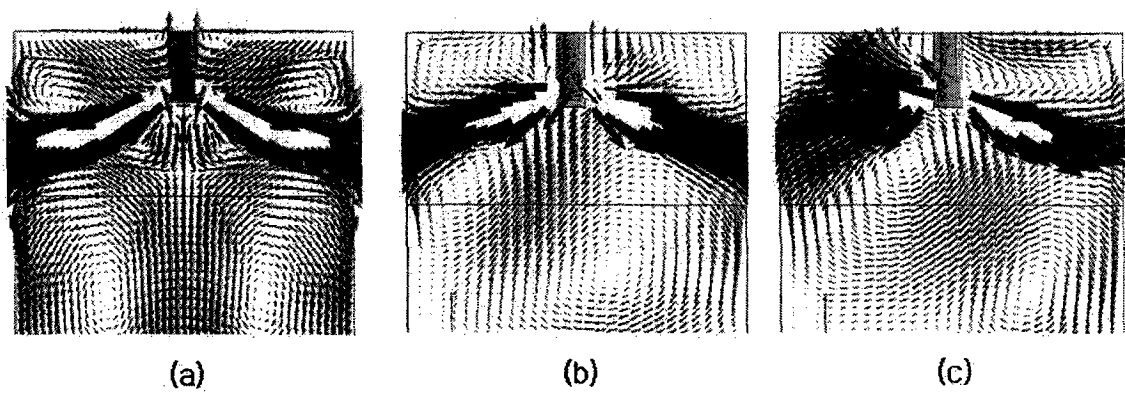


图 2

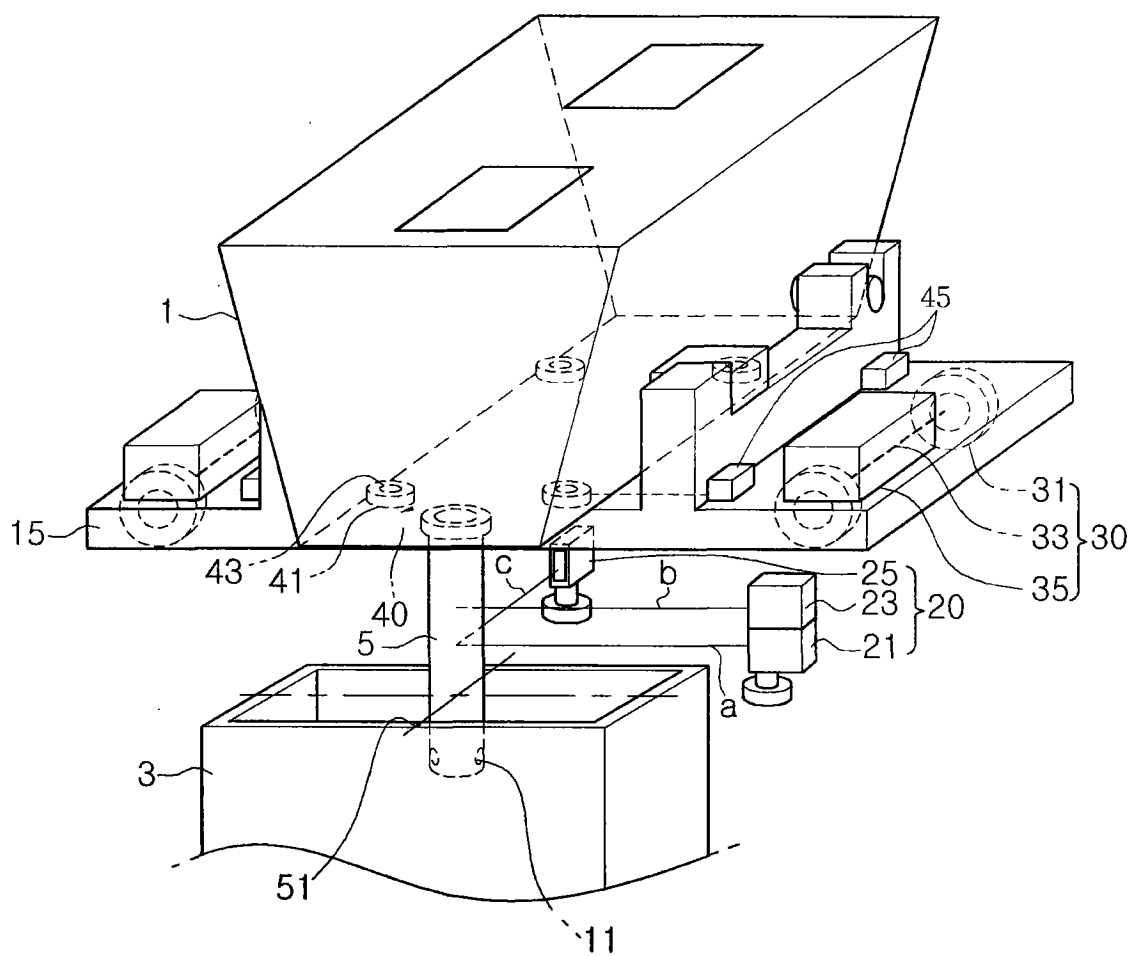


图 3

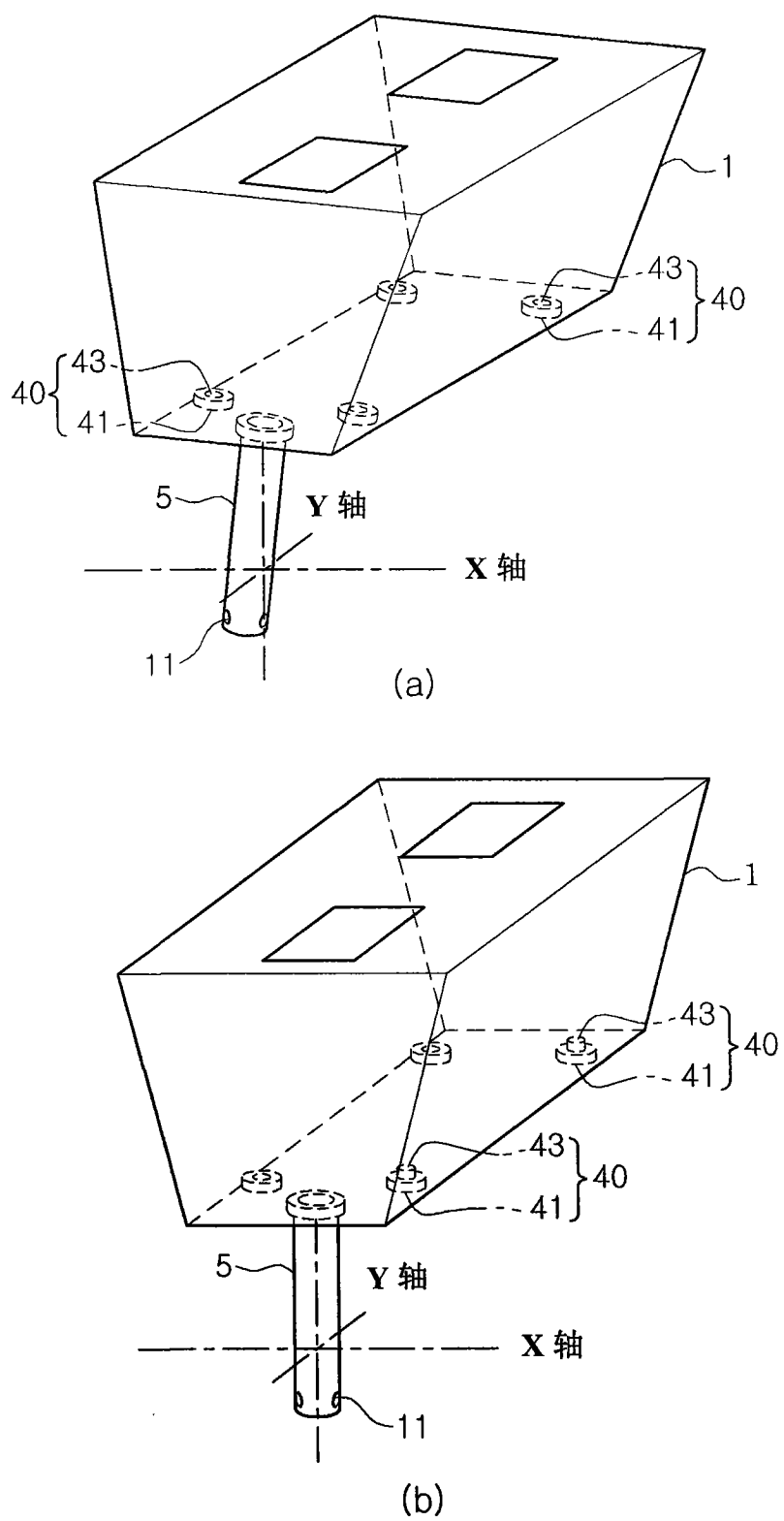


图 4

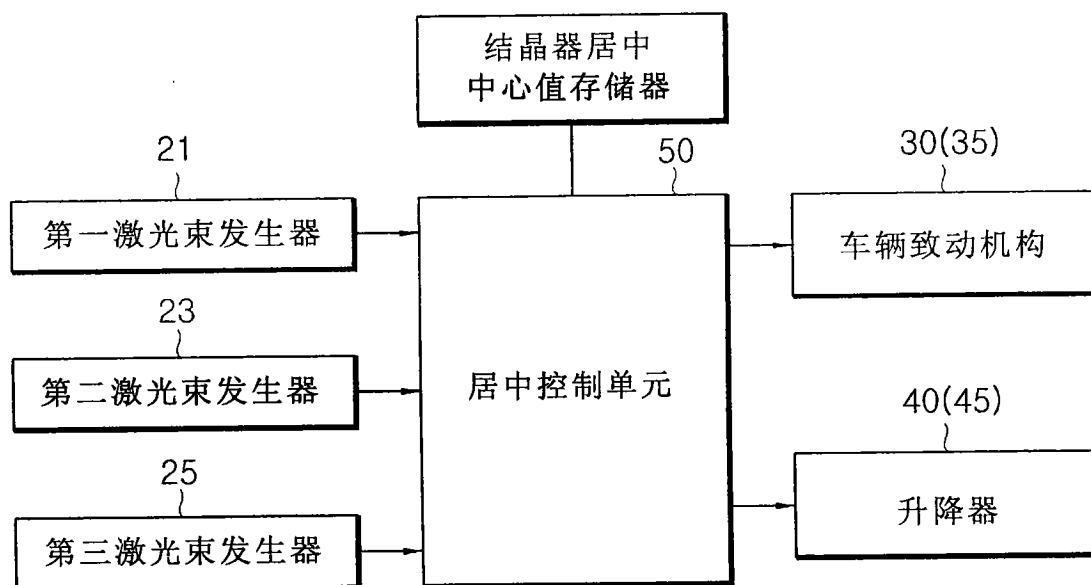


图 5