

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C21D 9/56

C21D 9/66

F27B 9/28

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97193734.6

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1073166C

[22] 申请日 1997.4.9

[21] 申请号 97193734.6

[30] 优先权

[32] 1996.4.12 [33] NL [31] 1002856

[86] 国际申请 PCT/NL97/00181 1997.4.9

[87] 国际公布 WO97/39154 英 1997.10.23

[85] 进入国家阶段日期 1998.10.12

[73] 专利权人 热技公司

地址 荷兰鹿特丹

[72] 发明人 莱奥·安东尼厄斯·勒伊特

[56] 参考文献

JP4-225780A 1992.8.14 _

US2594876A 1952.4.29 _

审查员 葛松生

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

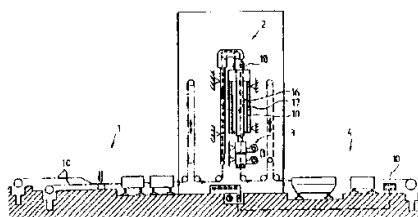
代理人 邵伟

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 处理带材用的立式退火炉

[57] 摘要

一种可对被引导通过炉子的金属带(10)进行光亮退火的立式退火炉,包括立式安装的带有带材进入端和带材出口端的马弗管(16),以及从外侧对马弗管加热的加热装置,马弗管(16)可在长度方向自由膨胀。马弗管(20)的安装方式为带材进入端在顶部带材出口端在底部,马弗管的底部成为长度方向向下的界限,马弗管(16)在长度方向可向上膨胀。立式退火炉尤其适合用在还包括带材输送部分(1),位于立式退火炉后端的冷却部分(3)以及带材收集部分(4)的带材处理装置中的加热部分(2)中。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种可对被引导通过炉子的金属带进行光亮退火的立式退火炉，包括立式安装的带有带材进入端和带材出口端的马弗管，以及从外侧对马弗管加热的加热装置，马弗管可在长度方向自由膨胀，其特征在于：

马弗管（20）的安装方式为带材进入端在顶部、带材出口端在底部，马弗管在底部做固定支撑对在长度方向上向下的移动形成限制，在马弗管的顶部安装有膨胀部分用于吸收整个马弗管在长度方向的热膨胀，马弗管（20）的上部同可垂直移动并对马弗管施加方向向上的支撑力（F）的支撑装置（25）相连接。

2、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，支撑装置（25）所施加的支撑力（F）是可调的。

3、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，支撑力（F）大体可以平衡马弗管（20）的重量。

4、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，支撑装置包括配重。

5、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，支撑装置（25）包括用于悬吊马弗管（20）的、可在垂直方向移动的框架。

6、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，马弗管（20）的底部同测量马弗管（20）向下方向作用力的传感器（30）相连接。

7、如权利要求 6 所述的立式退火炉，其特征在于，设有控制支撑力（F）的装置，将支撑装置（25）所施加的支撑力（F）作为传感器（30）测到的（P）值的函数来进行控制。

8、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，马弗管（20）在带材进入端同波纹结构（23）连接，以形成与处于上游端的装置之间的柔性连接。

00:12:08

9、如权利要求 1 所述的立式退火炉，其特征在于，在工作中加热装置可使马弗管（20）带材进入端的温度低于带材出口端。

10、一种带材处理装置包括：带材输送部分（1），带有如权利要求 1—9 其中之一所述的立式退火炉的加热部分（2），位于立式退火炉后端的冷却部分（3），以及带材收集部分（4）。

说明书

处理带材用的立式退火炉

本发明涉及一种可对被引导通过炉子的金属带进行光亮退火的立式退火炉，它包括立式安装的带有带材进入端和带材出口端的马弗管，以及从外侧对马弗管加热的加热装置，马弗管可在长度方向自由膨胀。

此类立式退火炉的一个例子可以参阅 1973 年 11 月 22 日出版的第 93 卷第 24 期《Stahl und Eisen》第 1152—1157 页。在这个例子中，马弗管带有顶部法兰，借助顶部法兰将马弗管悬吊固定在框架上。马弗管可以在长度方向向下相对于退火炉的其他部分自由膨胀。为了达到特定的退火炉较大结构高度（例如 20 米），马弗管的这种膨胀的可能性非常重要。这是由于在所谓不锈钢带的光亮退火时，马弗管的温度大约在 1150°C 。在这样的高温下马弗管在长度方向的膨胀量很大。如果没有允许这种膨胀的措施，就会导致马弗管在横向方向和长度方向的弯曲变形。被加热的带材由底部至顶部穿过马弗管。因而在马弗管中带材温度最高的部位是位于马弗管的顶部。为了引导带材通过马弗管并以一定张力拉紧带材，要对带材施加特定的带材张力，这个张力用辊子传给带材。马弗管的下游是冷却部分，由于带材在马弗管的端部达到很高的最终温度，冷却部分应该直接置于马弗管的带材出口端。因而冷却部分全部或大部分直接装在立式安装的马弗管之上。

同类的立式退火炉在 JP-A-2 282 687 和 JP-A-4 225 780 中也有披露。这些炉子还设有对马弗管下端施有压力负荷作用的配重装置。这样就可以减少由马弗管重量和热膨胀引起的方向向下的负荷。

这些已知的立式退火炉的缺点是其结构高度是有限的。有两个原

因，首先马弗管的全部重量悬吊在顶部法兰上，这就意味着在顶部法兰区域的马弗管材料的最大许用应力就决定了悬吊在顶部法兰上的马弗管的最大许用重量。还应注意到，这些已知的退火炉中，带材从底部向顶部通过马弗管，由于被加热的带材在顶部达到最终温度，故马弗管的上部受到高温的作用。马弗管的上部的高温降低了最大许用拉伸应力。因此为了达到 22—24 米的结构高度，马弗管的壁厚必须在向顶部的方向逐渐加厚，以保证不超过马弗管材料的许用拉伸应力。其次，带材温度最高的部位同样也是在马弗管的顶部。由于下方带材的固有重量以及施加在带材上的带材张力的作用，这一带材最关键部位要受到较重的负荷。这也限制了这类立式退火炉可以达到的最大高度。这是因为如果炉子太高，带材会在最弱的部位出现屈服，也就是在马弗管的顶部处。在 JP-A-2 282 687 和 JP-A-4 225 780 中披露的炉子的另一个缺点是配重装置妨碍了马弗管的膨胀。所有这些因素限制了生产能力的增加，由于制造更高高度的马弗管退火炉有技术方面的限制。

本发明的目的是提出一种可以实现更高结构高度和/或生产能力的马弗管退火炉。

根据本发明，这一目的可以通过一种能够对被引导通过炉子的金属带进行光亮退火的立式退火炉来实现，它包括立式安装的带有带材进入端和带材出口端的马弗管，以及从外侧对马弗管加热的加热装置，马弗管可在长度方向自由膨胀，马弗管的安装方式为带材进入端处于顶部而带材出口端在底部，马弗管在底部做固定支撑对在长度方向上向下的移动形成限制，在马弗管的顶部安装有膨胀部分主要吸收整个马弗管在长度方向的热膨胀，马弗管的上部同可垂直移动对马弗管施加方向向上的支撑力的支撑装置相连接。在这种立式退火炉中带材自上而下穿过马弗管。因而带材温度最高的部位是位于马弗管的底部，这里带材最关键部位受到由自身重量造成的负荷最小。这样就可能制造高度更高的退火炉，从而达到更高的生产

能力。如果在这种结构形式中，仍然选择已知的将马弗管固定悬吊在顶部法兰上的安装方式，即具有向下膨胀的可能性，这就需要在马弗管的带材出口端和位于其下的冷却部分之间安装气密性极好耐高温的膨胀部分，或者使整个冷却部分随马弗管一起移动。从结构角度考虑，这两种方案都不大可行，即便可行也将使非常昂贵。根据本发明，马弗管在长度方向向上膨胀。这是很有利的，因为这样就可以将冷却部分直接置于马弗管的下方，无须设置特殊装置吸收马弗管在这个过渡区域的膨胀，必要的膨胀部分可以设在马弗管的顶部，在温度相对较低的位置。马弗管的上部同对马弗管施加向上方向支撑力的支撑装置连接。这样就可能将马弗管最重要部分，即要求温度最高的带材出口端部分的应力大大降低，甚至实际上保持无应力状态。

已经注意到 US-A-2 594 876 披露了一种带有立式安装的马弗炉的钢带渗碳设备。马弗炉的带材进入端在顶部带材出口端在底部，待处理钢带连续不断地向下通过马弗管。还设有从外部加热马弗管的加热装置。但是 US-A-2 594 876 没有图示或说明针对马弗管重量和膨胀问题的措施。马弗管是用钢结构加强并固定在地面上。这就是这种已知的马弗管炉的最大可能结构高度和工作温度都非常有限的原因，因而也不可能进一步增加生产能力和进行更高温度的热处理。

本发明的其他优选实施例在权利要求中做了详细规定。

下面将结合附图对本发明做详细的说明，附图包括：

图 1 为带有相应于本发明的立式退火炉的带材处理装置的示意图；

图 2 为图 1 中带材处理装置的局部优选实施例的剖视图；

图 3 为带有配重的马弗管支撑装置的实施例的简图。

在图 1 所示的带有立式退火炉的带材处理装置的实施例中，可以将其大体分为四个部分，即带材输送部分 1、加热部分 2、冷却部分 3、和带材收集部分 4。金属带材尤其是不锈钢带 10 是由带材输

送部分输入，需要时可以对带材进行多种附加处理，例如焊接或脱脂。然后带材 10 进入加热部分 2，带材在这里的立式退火炉中进行退火，最好是无氧化退火。否则在退火过程中带材的氧化会造成变色和质量下降，可以在充满保护气体的腔室内进行带材的退火来防止带材的氧化。加热部分 2 包括常规的所谓立式马弗管退火炉。这个马弗管炉带有罩在壳体 17 中的长圆柱形的马弗管 16，壳体 17 中安装有从外侧对马弗管 16 进行加热的加热装置。马弗管 16 再加热穿过其中的带材 10。这种间接加热是马弗管炉的一个特点。有利的是，可以至少在马弗管中充满保护气体。带材 10 在马弗管炉中退火之后必须迅速冷却到一个预先确定的低温度。最后带材 10 进入带材收集部分 4，在这里可对带材进行后处理，例如检查和卷取。

根据本发明，马弗管炉的安装方式为待退火的带材 10 从马弗管 16 的顶部进入，从马弗管的底部出去。因此带材温度最高因而也是最重要的部位处在马弗管 16 的底部。这样具有的重要优越性是带材温度最高部位受到由自身重量造成的负荷相对很小，因此带材 10 最重要部位处的固有强度就不会很快被超出。因而就可以设计高度更高的马弗管炉，带材的运行速度也可以提高，进而可能达到更高的生产率。

由于马弗管要达到很高的温度，它在长度方向有明显的膨胀。适宜于吸收膨胀的柔性装置 18 在马弗管的顶部将这一膨胀吸收。

在图 2 所示的马弗管炉的实施例 中，马弗管 20 可自由移动地悬吊在壳体 21 中，膨胀的方向是向上的。为此马弗管 20 在其顶部同柔性波纹结构 23 连接。波纹结构 23 可以用 Teflon 涂覆的气密织物制的纤维膨胀接头构成。这个波纹结构 23 具有很好的柔性，当马弗管 20 向上膨胀时，无需很大的力即可将它压缩。如前所述，最好在保护气体中进行退火，例如保护气体可以主要是氢气。从成本考虑应尽量少使用这种保护气体。而且如果大量保护气体突然泄露将是非常危险的。为此，作为附加的保护措施将本身已是气密的波纹

结构 23 装在带有液体密封的钢制盒子 24 中。

马弗管 20 在其顶部同支撑装置 25 连接, 支撑装置 25 向马弗管 20 施加一个方向向上的支撑力 F 。因此马弗管 20 可以处于这样的一种平衡状态——与马弗管 20 下方的冷却部分相气密连接的马弗管 20 的底部大体上受到“浮动的”支撑。方向向上的支撑力 F 可以利用连接到马弗管 20 顶部的配重来实现。可以增减所述配重的重量来调整马弗管 20 的负荷。配重的优越性在于它们工作起来几乎没有故障而无须维修。在另一实施例中, 马弗管 20 由顶部悬吊在可在垂直方向移动的框架上。然后在马弗管 20 的底部连接一个传感器 30, 这样就可以测量马弗管 20 向下的作用力。可以设置控制装置, 将支撑装置 25 所施加的支撑力 F 作为传感器 30 测到的 P 值的函数来进行控制。例如, 如果 P 值超出了特定的最小或最大值, 框架可以在垂直方向移动直到 P 值回到设定的范围内。在使用配重的实施例中, 也可以考虑以 P 值的函数的方式来控制配重 (增减配重的重量), 具体操作可以人工或自动进行。这样利用垂直可调框架和利用配重都可以保持马弗管 20 的最佳负荷状态。混合方式的支撑结构也是很方便和可能的。利用配重时可以考虑在固定加载物上加装可调加载物。由于马弗管顶部装有膨胀部分和马弗管顶部的平衡可调的支撑, 有可能使马弗管的底部实际上没有应力。为此支撑装置补偿了马弗管的重量和作用在马弗管上的其他负荷 (例如膨胀导致的摩擦力)。测量装置设置在马弗管的底部, 这里也是马弗管最重要的部分。由于马弗管底部的负荷很小且容易测量, 如有必要甚至可以使该部位的温度比已有技术更高。这也会进一步提高生产能力。

图 3 为配重形式的支撑装置的实施例。法兰 51 焊接在马弗管 50 的顶部。法兰 51 通过钢丝绳 53 和滑轮 54 与配重 55 连接。这样配重 55 对马弗管 50 有方向向上的作用力。如果马弗管 50 向上膨胀, 配重 55 可以分别在它们的导向装置 56 中向下运动。同时装在水封中的波纹部分 58 受到压缩。壳体 60、滑轮 54 和波纹部分 58 的顶部

同固定在地面的框架 65 做固定连接。

由于带材 22 是自上而下通过马弗管 20，且只是在马弗管的底部达到最高温度，这样就有可能确定加热装置对马弗管 20 上部的加热温度低于对马弗管 20 下部的加热温度。这是因为实际上马弗管 20 的上部必须支撑整个马弗管的重量。将这一部分的加热温度定的低一些，马弗管 20 的上部可以承受更长的马弗管的自身重量，因此有可能将马弗管炉设计的更高从而明显通过生产能力。马弗管 20 的壁厚通常在朝向顶部的方向上逐渐增加。通过降低马弗管 20 上部的温度，上部的壁厚不必增加，或只在很小的程度上增加，就可支撑更重自身重量。

为了节省能源和/或进一步提高生产率，还可以对带材 22 进行预热。例如可将马弗管炉的余热用于此目的。图 2 中在带材 22 的上升段设有预热部分 35。在预热部分 35 和波纹结构 23 之间设有安装了用于引导带材 22 的两个顶部辊子的上部箱体 37。

为了能够对马弗管 20 进行修理、维护和更换，重要的一点是能够将马弗管从壳体 21 中迅速，方便的拆出。因此，壳体 21 在顶面或侧面带有可拆的盖板。根据本发明，由于冷却部分 36 位于马弗管 20 的下方，它可以留在其位置上不动。在已有技术中，冷却部分位于马弗管的顶部，在将马弗管向上从壳体中拆下取出时，须首先拆除冷却部分。图 2 所示的立式退火炉的马弗管 20 可以按下述方式更换。将装有两个顶部辊子的上部箱体置于可移动框架上，即可将其侧向移动。然后可以利用起重装置将波纹结构 23 连同钢制盒子 24 一起吊起，这样就可以拆卸壳体 21 的顶盖。同样利用起重装置可以拆下顶盖并将马弗管 20 从壳体 21 中拆除。

（昂贵的）氢气含量很高的保护气体的使用以及供应只局限于实际的退火过程当中，也就是说局限于马弗管和冷却部分的容器内。为了减少保护气体的损失和改善过程条件，在马弗管的带材进入端和冷却部分的带材出口端设置了专门的密封。必要时可在加热部分

的上升段使用氢气含量较低的价格亦较低的保护气体。这种保护气体可以以氮气为主，起到吹除带材可能带进来的污染物。由于显著地增加了生产能力及相应的带材速度，为获得良好的产品质量，在对带材进行加热之前除去带材表面的附着空气层变得十分重要。对于这里提出的马弗管炉，有很长的预吹时间可供利用。有了这个条件，可以实现在加热部分的不同位置使用不同种类的保护气体。

因此根据本发明，可以得到一种以低成本实现高生产率的立式退火炉，因为可以将马弗管炉做得比已有技术的更高，而且还采用了能够吸收马弗管长度方向膨胀的合理结构。

说明书附图

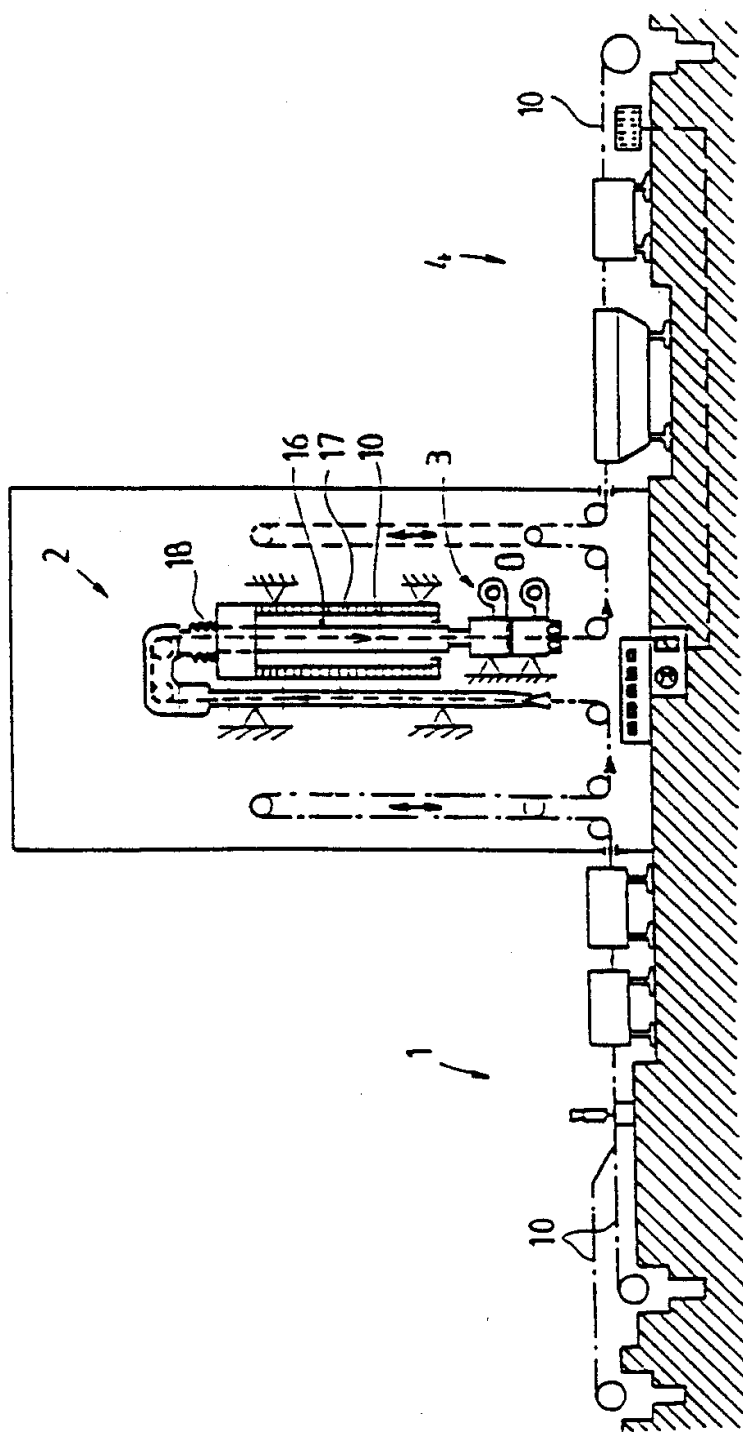


图 1

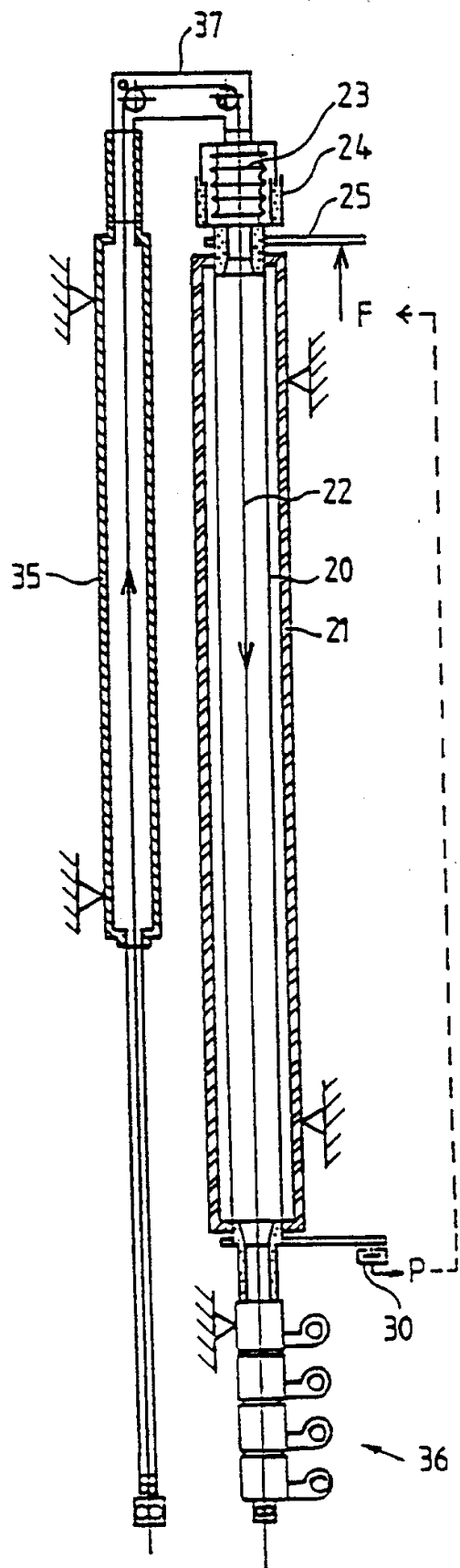


图 2

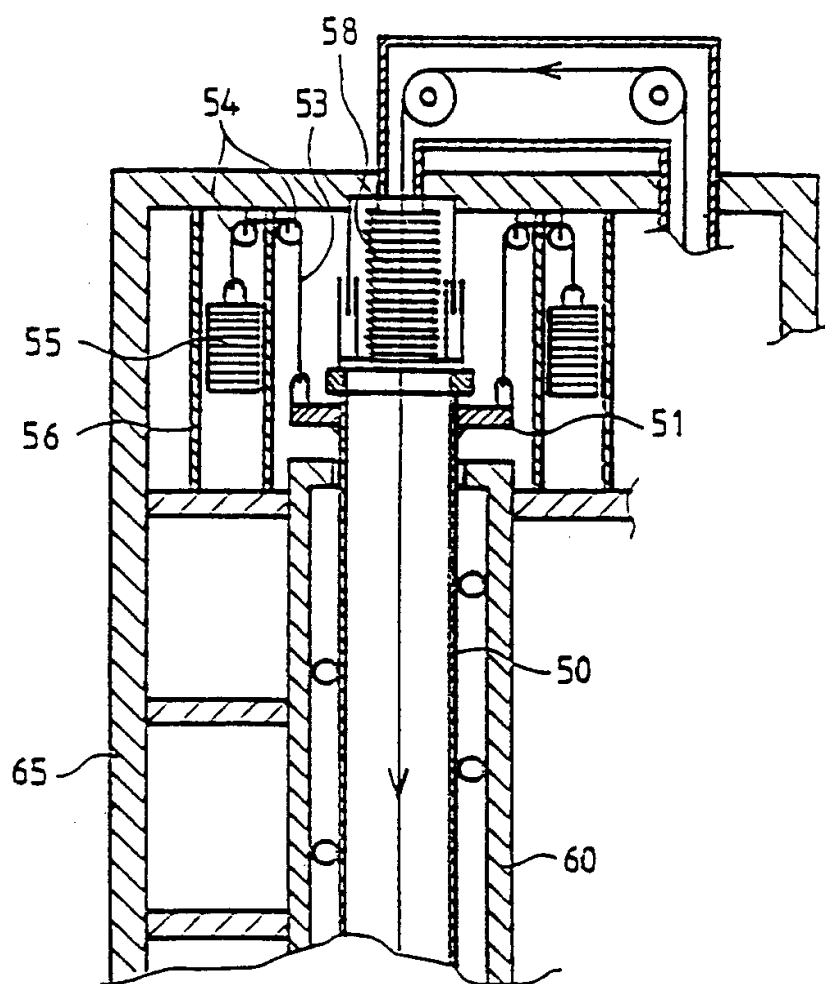


图 3