

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101553356 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200780043405. 1
 (22) 申请日 2007. 11. 21
 (30) 优先权数据
 102006055053. 6 2006. 11. 22 DE
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2009. 05. 22
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/EP2007/010086 2007. 11. 21
 (87) PCT申请的公布数据
 W02008/061733 DE 2008. 05. 29
 (73) 专利权人 EOS 有限公司电镀光纤系统
 地址 德国克赖灵
 (72) 发明人 H·佩雷特
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
 利商标事务所 11038
 代理人 俞海舟
 (51) Int. Cl.
 B29C 67/00 (2006. 01)
 B22F 3/105 (2006. 01)
 B22F 3/00 (2006. 01)

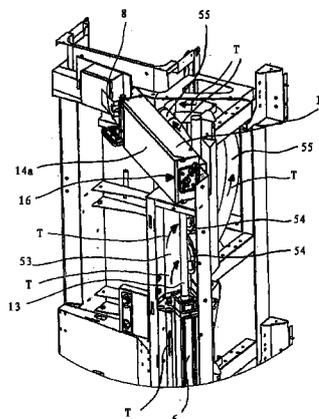
(56) 对比文件
 WO 00/21736 A1, 2000. 04. 20, 全文.
 CN 1532043 A, 2004. 09. 29, 全文.
 DE 4437284 A1, 1996. 04. 25, 全文.
 EP 1375115 A1, 2004. 01. 02, 说明书第
 [0039], [0042] 段, 附图 3, 4.
 US 6261077 B1, 2001. 07. 17, 说明书第 1 栏
 第 16 行 - 第 2 栏第 5 行, 第 9 栏第 21-25 行, 第 9
 栏第 9, 10 行, 第 10 栏第 11-24 行, 47-65 行, 第 12
 栏第 58-67 行, 第 14 栏第 50-55 行, 附图 6.

审查员 王林娜

权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 12 页

(54) 发明名称
 用于逐层制造三维物体的设备

(57) 摘要
 本发明涉及一种通过在相应的层中在与物体相对应的位置上逐层建筑材料以制造三维的物体的设备 (1)。该设备包括 : 机器框架 (2, 3, 4, 5) 和在所述机器框架中设置的建筑空间 (10) ; 能量源 (6), 其发出射线 (9) 以选择性地硬化建筑材料 ; 以及通风器 (54), 其产生气流 (T) 以冷却能量源 (6)。设置连接通道 (55), 所述连接通道将气流 (T) 导向限定建筑空间 (10) 的隔壁 (56)。



CN 101553356 B

1. 通过在相应的层中在与物体相对应的位置上逐层硬化建筑材料以制造三维的物体的设备 (1), 该设备包括:

机器框架 (2,3,4,5) 和在所述机器框架中设置的建筑空间 (10);

能量源 (6), 其发出射线 (9) 以选择性地硬化建筑材料; 以及

通风器 (54), 其产生气流 (T) 以冷却能量源 (6);

其特征在于, 设置连接通道 (55), 所述连接通道将气流 (T) 导向限定建筑空间 (10) 的隔壁 (56)。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征为, 构成将气流 (T) 传送至设备 (1) 外侧的连接通道。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征为, 能量源 (6) 设置在机器框架 (2,3,4,5) 的基础支架 (2) 内部的空腔 (53) 内。

4. 如权利要求 3 所述的设备, 其特征为, 空腔 (53) 构成用于气流 (T) 的流动路径的一部分。

5. 如权利要求 3 所述的设备, 其特征为, 通风器 (54) 设置在空腔 (53) 内。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征为, 隔壁 (56) 从上部限定建筑空间 (10)。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征为, 在隔壁 (56) 的背对建筑空间 (10) 的一侧上设置该设备 (1) 的光学系统 (7,8) 和 / 或控制装置的元件。

8. 如权利要求 6 所述的设备, 其特征为, 该设备具有包含偏光镜 (7) 和扫描器 (8) 的光学系统, 并且连接通道 (55) 将气流 (T) 导向建筑空间 (10) 的从上部限定建筑空间的隔壁 (56), 导入扫描器 (8) 的区域内。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征为, 能量源 (6) 是激光器。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征为, 该设备是激光烧结机器。

用于逐层制造三维物体的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过在相应的层中在与物体相对应的位置上逐层硬化粉末状的建筑材料以制造三维的物体的设备。

背景技术

[0002] 在 DE 102005016940A1 中描述了一种用于逐层制造三维的物体的设备,其通过激光烧结设备构成。在这种设备中加工粉末状的建筑材料。为了涂覆粉末状材料层,设置一个装置,其具有涂层器、输送辊和输送井筒。

[0003] 由 WO 00/21736A1 描述了一种用于制造三维物体的设备,其通过激光烧结机器构成。在此描述了一个更换容器,在其中整合一个工件平台作为容器底部。更换容器可由设备取出,并且在该设备中设置一个耦合装置,利用该耦合装置将容器容纳在设备中并且将工件平台与一个驱动装置连接。

[0004] 在这种类型的设备中能量源,其例如在激光烧结装置的情况下是激光器,产生必须由设备排出的热量,以便阻止设备的过热。建筑空间(在其中逐层制造三维物体)也被加热,从而限定该建筑空间的各个壁也被加热。建筑空间的发热的壁可能对设备的光学系统或控制系统的与这些壁相邻的元件传输热量,从而对这些元件产生不利的影

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种开头所述类型的设备,其中热量能够有效地且耗费小地从设备排出。

[0006] 上述目的通过一种通过在相应的层中在与物体相对应的位置上逐层硬化建筑材料以制造三维的物体的设备实现,该设备包括:机器框架和在所述机器框架中设置的建筑空间;能量源,其发出射线以选择性地硬化建筑材料;以及通风器,其产生气流以冷却能量源;该设备的特征在于,设置连接通道,所述连接通道将气流导向限定建筑空间的隔壁。

[0007] 通过利用通风器和进一步引导空气流来冷却能量源,以便也冷却建筑空间的相邻的壁,那么能够利用冷却系统有效地将热量由设备内排出。使用共同的冷却系统使得实现节省空间的便宜的结构。

附图说明

[0008] 本发明的其它特征和目的根据附图从实施例的说明得出。图中:

[0009] 图 1 示出按照一个实施形式的框架系统的示意图;

[0010] 图 2 示出如图 1 的实施形式中的射线导向的示意图;

[0011] 图 3a 和 3b 示出图 2 的光阑 (Blende) 的示意详图;

[0012] 图 4 示出在该实施形式中,在射线导向的范围内通风系统的示意的透视详图;

[0013] 图 5 示出在该实施形式中,建筑空间的示意图;

[0014] 图 6 示出在该实施形式中,建筑容器 - 通风系统的示意图;

- [0015] 图 7 示出在该实施形式中,定量配给装置的固定的示意图 ;
- [0016] 图 8 示出在该实施形式中,建筑空间 - 加热模块的固定的示意图 ;
- [0017] 图 9 示出在该实施形式中,涂层器的固定的示意图 ;
- [0018] 图 10 示出建筑容器的支撑的示意图 ;
- [0019] 图 11 示出在该实施形式中,建筑平台密封部的示意图 ;
- [0020] 图 12 示出在该实施形式中,建筑材料供应系统的示意图 ;
- [0021] 图 13 示出在该实施形式中,涂层系统的示意图 ;
- [0022] 图 14 示出用在射线调整方法中的一个层的示意视图 ;以及
- [0023] 图 15 示出用于描述建筑材料供应系统的另一示意图。

具体实施方式

[0024] 下面联系图 1 和 5 描述用于通过逐层硬化建筑材料制造三维物体的设备的基本结构,按照一个实施形式,该设备构成为激光烧结装置。在用于制造三维物体的设备中,建筑材料层依次叠加地涂覆,并且在涂覆下一层之前,在相应的层中分别选择性地硬化对应于要制造的物体的位置。在所示的实施形式中采用粉末形的建筑材料,它通过能量射线的作用在所选择的位置硬化。在所示的实施形式中,粉末形的建筑材料借助激光射线在所选择的位置局部加热,以使它通过烧结或熔化与建筑材料的相邻的组份连接。

[0025] 如同在图 1 中示出的那样,激光烧结装置有一光学系统,该光学系统的构件各自固定在机器框架的部件上。在机器框架中设置一在图 5 中示意地示出的建筑空间 10。

[0026] 在所示的实施形式中,光学系统包含一激光器 6、一偏光镜 7 和一扫扫器 8。激光器 6 产生一射线 9,射线 9 射在偏光镜 7 上并从偏光镜朝扫描器 8 的方向偏转。另一种方案为,也可以采用其它的能量源如其它的能产生能量射线的照射源以代替激光器,该能量射线被朝扫描器 8 的方向引导。扫描器 8 按已知的方式如此形成,即它可以如同图 5 所示的那样,可以将入射的射线 9 对准位于建筑空间 10 中的一个建筑平面 11 中的任何位置。为了能做到这一点,在扫描器 8 与建筑空间 10 之间在建筑空间 10 的上隔壁 56 中设置一入射窗 12,入射窗 12 使射线 9 能进入建筑空间 10 中。

[0027] 下面联系图 5 描述实施形式中的设备的建筑空间。

[0028] 如同在图 5 中看到的那样,在建筑空间 10 中设置一向上开口的容器 25。在容器 25 中布置一支承装置 26,以用于支承一用于形成的三维物体。支承装置 26 可借助一未示出的驱动装置沿垂直方向在容器 25 中往复移动。在容器 25 的上边缘的范围内,界定建筑平面 11。用于通过扫描器 8 对准建筑平面 11 的射线 9 的入射窗 12 布置在建筑平面 11 的上方。设置一涂层器 27,以用于在支承装置 26 的表面或之前已经硬化的层上涂覆待硬化的建筑材料。涂层器 27 可借助一通过箭头在图 5 中示意地示出的驱动装置在水平方向沿建筑平面 11 移动。在建筑平面 11 的两侧设置定量配给装置 28 和 29,它们对涂层器 27 提供预定的用于涂覆的建筑材料量。

[0029] 在定量配给装置 29 的侧面设置一供应口 30。供应口 30 沿垂直于图 5 的图面的方向沿建筑平面 11 的整个宽度延伸。供应口用于将在所示的实施形式中为一可通过照射硬化的粉末材料的建筑材料送入建筑空间中。

[0030] 如同在图 5 中示意地示出的那样,在该实施形式中,建筑空间分成一上部区域 40

和一下部区域 41。上部区域 40 形成实际的工作区,在其中进行逐层地涂覆建筑材料,并进行其有选择的硬化。下部区域 41 接纳容器 25。

[0031] 在所示的实施形式中,通过在相应的层中选择性地硬化与物体相对应的位置来逐层制造一三维元件的方法制造一些构件。在该实施形式中,采用激光烧结法用于它的制造。与传统的用于制造三维对象的方法例如铣削、车削、压铸等相比,尤其是当要产生复杂的几何形状和 / 或只要制造比较少的件数时,这种方法有其优点。

[0032] 设备的操作

[0033] 在操作设备 1 时,通过供应口 30 将建筑材料送入建筑空间中,并用定量配给装置 28、29 按预定的量供给涂层器 27。涂层器 27 将一建筑材料层涂覆在支承装置 26 上或一以前已经硬化的层上,并且借助激光器 6 和扫描器 8,将射线 9 引导至建筑平面 11 中的所选择的位置上,以便在那儿在与要形成的三维物体对应的位置选择性地硬化建筑材料。接着,支承装置按一个层的厚度往下降,涂覆一新的层,并重复该方法,直至产生要形成的物体的全部层。

[0034] 下面更详细地描述设备的若干部件。

[0035] 框架结构

[0036] 首先根据图 1 描述所示实施形式的设备的框架结构。如同在图 1 中示出的那样,设备有一机器框架,它通过三个基础支架 2、3 和 4 形成,基础支架通过横向支撑 5 彼此连接。三个基础支架 2、3 和 4 基本垂直地延伸,并在所示的实施形式中形成设备的三个角。由此,设备 1 在俯视图中基本有一三角形的外形轮廓。基础支架 2、3 和 4 和横向支撑 5 此时如此布置,以使外形轮廓基本对应于一直角三角形的外形轮廓,其中直角三角形的斜边这一侧形成设备的正面侧。横向支撑 5 基本水平地延伸,并如此连接基础支架,以致形成一刚性的、抗扭曲的机器框架,其部件即使在力单侧作用时也不会相互改变其相对位置,或仅仅极小地改变。

[0037] 通过具有三个基本垂直地延伸并按一三角形布置的基础支架 2、3 和 4 的构造,设备 1 可在三个点支承在地基上。由于这种三条腿的结构,设备可以如此快速而又不复杂地定向,以致可以防止相对于地基的摇晃和倾翻。尤其是,可以改变三个支承点中的一个的支承高度,得到相对于地基的定向的改变,因为这会造成绕其它两个支承点的连线的旋转。在四点或多点支承中,为了改变定向,必须至少改变两个支承点的高度,才能重新得到一稳定的支承。

[0038] 在基础支架 2、3 和 4 的朝向地面的下侧,各自布置一滚子 50 和一可调节高度的支承脚 51。支承脚 51 此时可以调节高度地装在各自的基础支架 2、3 或 4 上。支承脚 51 可分别移动至一第一位置,在该位置所属的滚子 50 与支承脚 51 的下侧相比离开所属的基础支架的下侧的距离较大。由此,在此第一位置设备 1 站在滚子 50 上,而支承脚 51 则离开地基有一段距离。滚子 50 可旋转地固定在基础支架 2、3 和 4 上,以致设备 1 可以在滚子 50 上朝任何方向沿地基移动。此外,支撑脚 51 可移动至一第二位置,在该第二位置支承脚 51 的下侧与所属的滚子 50 相比更远地从基础支架 2、3、4 的下侧离开而站立。在此位置,设备 1 站在支承脚 51 上并且可以可靠地防止设备相对于地基移动。

[0039] 在所示的实施形式中,支承脚 51 各自在朝向所属的基础支架 2、3 或 4 的一侧构成为具有外螺纹的螺杆的形式。在各自所属的基础支架 2、3 和 4 的下侧,各自设置相应的、具

有内螺纹的孔,在孔中可拧入支承脚 51。由此,通过在所属的基础支架 2、3 或 4 中拧入或拧出支承脚 51,可以无级地调节各自的支承脚 51 离开基础支架的距离。

[0040] 如在图 1 中示出,在机器框架的两个不同的位置上安装两个水平仪 52。水平仪 52 永久对齐地固定在设备 1 上。在所示的实施形式中,两个水平仪 52 布置在一平行于水平面的平面中,并在此平面中彼此有一大致为 90° 的角。两个水平仪指出,设备 1 是否相对于水平面最佳地定向。为了设备 1 的定向,可以分别改变三个支承脚 51 的高度,而设备 1 的定向的改变可根据水平仪 52 目测地进行。在设备内的部件彼此相对地预调整。因为它们在框架系统中刚性地固定,并且由于设备 1 的刚性框架结构,故能相互保持其相对位置。由此,在设备 1 对齐以后,所有元件都位于正确的相对位置上,所述元件的准确的相互空间定位对于完美的功能是必需的。水平仪有利于垂直地安放设备。因此,在运输或位置改变以后,有可能快速而高效地对齐设备 1。具有三个基础支架 2、3、4 和所属的支承脚 51 的结构有助于以很少的工步进行设备 1 的对齐。

[0041] 光学系统

[0042] 下面根据图 1、2 和 4 较详细地描述光学系统。如在图 1 中看出,形式为激光器 6 的能量源布置在机器框架的一个垂直的基础支架 2 中或与该基础支架平行,并且可调整地与该基础支架连接。射线 9 从激光器 6 出来,通过管子 13 被引导。管子 13 以其一端与激光器 6 的壳体连接,并以其另一端与一壳体 14 连接,该壳体 14 包围偏光镜 7 和其它构件。由此,射线 9 沿垂直方向从激光器 6 延伸至偏光镜 7。如同在图 4 中看到的那样,壳体 14 有一侧壁 14a,它可以从壳体 14 上取下。在图 2 中示出的壳体 14 已经取下侧壁 14a。

[0043] 如同在图 2 和 4 中看到的那样,壳体 14 的离开管子 13 的一端与扫描器 8 的输入侧连接,并且壳体 14 与机器框架 8 的元件连接。管子 13 和壳体 14 如此设置,以使射线 9 从激光器 6 向扫描器 8 在一个对外隔绝的空间中在管子 13 和壳体 14 内延伸。在管子 13 与壳体 14 的连接位置设置一在图中仅仅示意地示出的关闭器 15。该关闭器 15 此时如此形成,以致当侧壁 14a 被从壳体 14 上取下时,射线 9 从激光器 6 至偏光镜 7 的射线路径就中断。通过这一结构可以保证,如果侧壁 14a 被取下,则当能量源工作时,不会发生由于疏忽大意而无意地伤害操作人员。在此实施形式中,关闭器 15 可通过一机械的滑板实现,它在侧壁 14a 被取下时,关闭从管子 13 至壳体 14 的射线通道。

[0044] 如同在图 1 和 2 中看出,射线 9 被偏光镜 7 朝扫描器的入射区 8a 偏转。偏光镜 7 悬挂成可以调节定向,并且设有一调节机构 16,以用于调节偏光镜的定向。调节机构 16 包含两个调节元件 17 和 18,它们各自如此布置,以使调节元件 17 和 18 的驱动设备 17a 和 18a 位于壳体 14 的外面。由此,驱动设备 17a 和 18a 在壳体 14 封闭时可以从外面接近,而偏光镜 7 的定向的改变可以在壳体封闭时进行。在所示的实施形式中,调节元件 17 和 18 各自通过机械的调节螺钉形成,它们在驱动设备 17a 和 18a 的范围内各自有一刻度盘,该刻度盘对应于偏光镜的定向。驱动设备 17a 和 18a 作为旋钮形成。在所示的实施形式中,调节元件 17 和 18 通过激光烧结法制成。旋钮是可以锁住的,以便防止无意的调节。

[0045] 为了设备的最佳工作方式,需要准确调节射线 9 对扫描器的入射区 8a 的定向。为了达到此目的,在壳体 14 中设置做成一体的光阑 19、20、21,它们可以安装在射线路径中。在所示的实施形式中,在壳体中设置三个光阑 19、20、21,但是也可以设置较多或较少的数目。在此实施形式中,布置在偏光镜 7 附近的光阑 19 和设置在扫描器 8 的入射区 8a 附近

的光阑,如同在 3a 中示出的那样,各自作为具有细十字线的光阑形成,而布置在它们之间的光阑 20,则如同在图 3b 中示出的那样,则作为孔眼光阑形成。对于不同的调整任务,光阑也有可能其它的构形。也可以进一步设置多个光阑组,它们可以根据所需要的调整的要求互换。根据用于射线 9 的能量源,也可以设置对专家们已经熟悉的其它类型的、可以用它们检测射线的位置的元件,以代替机械式光阑,例如用于检测射线位置的光学检测器。

[0046] 光阑 19、20、21 各自可以摆动地固定在一固定在壳体 14 上的支撑 19a、20a 或 21a 上。它们在一第一位置放在射线路径中并固定,并且在一第二位置从射线路径中取出并固定。光阑的悬挂可例如通过一轴来实现,光阑 19、20 和 21 可沿垂直于射线路径的方向绕该轴摆动。光阑 19、20、21 在各自的位置上的固定可例如通过一滚花螺钉实现,该螺钉拧在轴上。但是,也可能有许多其它的悬挂类型,对于专家们,它们可由于其专业知识而立即得知。例如,也可以有一机构,光阑在其中可在两个位置上锁住。

[0047] 如同只在图 1 中示意地示出的那样,扫描器 8 同样固定在机器框架的部件上。在所示的实施形式中,扫描器 8 安装在一横向支撑 5 上。在该实施形式中,扫描器 8 如此悬挂,以使扫描器的定向的调整有可能通过绕一轴的摆动做到,该轴平行于从偏光镜 7 至扫描器的入射区 8a 的射线路径延伸。为了这种调整,设置一调节机构 8b。这使得有可能简单而快速地精细调整扫描器 8 的定向。

[0048] 射线 9 从激光器 6 至扫描器 8 只偏转一次。偏转通过偏光镜 7 实现,偏光镜的定向可在壳体 14 封闭时调节。这可以造成一种射线路径,它可以以简单的方式通过调整少数部件的位置来调整。由此,在所示的实施形式中,只需要调整激光器 6、偏光镜 7 和扫描器 8 的位置。激光器 6 的位置可通过一调节机构 6b 调整。激光器 6、偏光镜 7 和扫描器 8 各自直接固定在刚性的框架系统的部件上。由此,即使在设备 1 的运输或位置改变时,彼此也不会改变或仅仅很少改变它们的相对位置。因此,可以在较短的时间内高效地进行精细调整。

[0049] 为了调整射线路径,光阑 19、20 和 21 可各自单独地或彼此组合地放在射线路径中。这附加地改进了快速而高效地调节射线路径的可能性。由此,可以在设备运行和维护时节省费用,这是因为对于调节只需要较少的人工费用。

[0050] 用于射线调整的方法

[0051] 下面描述可能的、用于调整射线路径的方法。

[0052] 在一种方法中,两个细十字线光阑 19、20 和 21 中的一个放在射线路径中,并直接在细十字线的后面放一发光纸。接着用一激光脉冲照亮该发光纸,并评估细十字线的投影图像。射线截面的中点应当准确地与细十字线中点吻合。射线路径要经由调节元件 17 和 18 通过偏光镜 7 的定向的调节和通过激光器 6 的位置的调节来补充调整。此方法也适于这样的情况,即射线路径首先偏离所要求的路径。也有这样的可能,即在此方法中在射线路径中附加地放置孔眼光阑 20。

[0053] 在用于补充调整光学系统的方法中,作为孔眼光阑形成的光阑 20 放在射线路径中,并接着封闭壳体 14。在建筑平面 11 中放置一测量射线 9 的总功率的功率测量仪。扫描器 8 要如此控制,以使在准确调整时射线 9 最佳地对准功率测量仪。监控通过功率测量仪测得的射线功率,并通过操作调节元件 17 和 18 改变偏光镜 7 的定向。偏光镜 7 的定向一直要改变到能通过功率测量仪测出最大射线功率为止。在此位置,来自偏光镜 7 的射线

9 最佳地对准扫描器 8 的入射区 8a。在此方法中,不用孔眼光阑也可以工作,从而扫描器 8 上的入射孔承担光阑的作用。

[0054] 这种调节方式使得有可能在光学系统的部件之间只产生微小的位置变化并且在只需要精细调整的情况下,简单而快速地调整射线路径。通过该方法,调整可在较短的时间内完成,同时在运行时和维护时用于调整的费用可以减少。根据调整任务,也有可能不用首先在射线路径中放置孔眼光阑 20 就能实施此方法。在此情况下,将进一步节省时间,并减少人工费用。

[0055] 在另一种方法中,一种对射线 9 的照射灵敏地反应的材料层 110(例如一种通过温度作用改变颜色的纸)放在建筑平面 11 的规定的区域中。如同在图 14 中示出的那样,层 110 在一在建筑过程中要用射线 9 照射的建筑场地的边缘上的少数选出的位置上设有标志 111。接着,通过扫描器 8 用射线 9 照亮那些在正确调节时对应于标志 111 的位置。接着,沿两个方向在层 110 上测量照亮的位置与标志 111 的偏差。该测量可例如以最简单的方式用一尺子进行。接着,从所测量的边界点可以确定,是否相对于最佳的调整产生例如放大误差或倾斜。所产生的误差的确定可例如通过将测量值输入相应的评估程序来实现。

[0056] 放大误差可例如通过在扫描器 8 与建筑场地之间在建筑平面 11 中的机械的距离改变产生,或通过扫描器 8 的电子构件的电子漂移产生。倾斜误差可例如通过机械的距离改变或角度改变产生。根据所找到的误差,所找到的放大误差和 / 或倾斜误差可例如用上面描述的精细调整通过补充调整扫描器 8 的水平定向来补偿,或通过计算校正参数来补偿,该校正参数在控制扫描器 8 的控制程序的范围内对射线 9 作了目标点的程序技术校正。

[0057] 在该方法中,只在建筑场地的边缘上测量个别的测量点,而对建筑场地的在测量点之间的点,则通过内插法进行误差的确定。对于测量点之间的点的误差的校正,同样通过内插法进行。由此,只需要记录少量的测量点,这可以以较短的时间用少量的人工费用实现。因此,附带的用于调整工作和维护工作的工作时间可以明显地减少,因而可以附带地降低运行费用。

[0058] 激光器冷却和光学系统冷却

[0059] 下面根据图 1、2 和 4 描述用于光学系统的通风系统。

[0060] 基础支架 2 在其内部有一空腔 53,其中有激光器 6 和管子 13。设置了两个通风器 54。通风器 54 产生气流 T,它从激光器 6 将热空气带走,因而将其冷却。在此实施形式中,通风器 54 在空腔 53 中设置在管子 13 的范围内。空腔 53 用两个软管 55 与设备 1 的位于建筑空间 10 上方的区域连接,在该区域中设置扫描器 8、偏光镜 7 和光阑 19、20、21。

[0061] 如同在图 5 中看出的那样,气流 T 通过通风器 54 对准建筑空间 10 的上隔壁 56。由此,用于冷却能量源的气流也朝光学系统的方向偏转。

[0062] 由此,在该实施形式中,用于冷却形式为激光器 6 的能量源的冷却系统同时用于冷却光学系统。该光学系统具有扫描器 8、偏光镜 7 和光阑 19、20 和 21。因此,使之有可能用一个通风系统去冷却光学系统的所有部件。

[0063] 由于气流 T 也被导向建筑空间 10 的上隔壁 56,故也可以用同一个通风系统去冷却建筑空间 10 的上侧,同时可以防止设备 1 的控制装置的布置在建筑空间 10 的上方的部件的强烈加热。用光学系统的通风系统实现建筑空间 10 的上侧的冷却。因此,不用提供单独的冷却装置,这是因为激光器的冷却系统也可用于从设备 1 引走来自建筑过程的处理热。

由此可以节省费用,设备 1 能够以紧凑的方式建造。

[0064] 在该实施形式中,其中有激光器 6 的空腔 53 与建筑空间 10 的上侧的连接通过两个软管实现。但是也可以例如通过机器框架本身中的流动通道实现连接。也可以只设置一根软管或一个连接通道。虽然示出了两个通风器 54,也可以按照所需要的冷却功率,只设置一个通风器或更多的通风器 54。对于光学系统和建筑空间 10 的上侧设置一共用的通风系统并不限于一种结构,其中能量源为一激光器或能量源布置在基础支架 2 中。光学系统和建筑空间上侧的高效而经济的冷却也可在其它的布置中达到。但是,在框架的一个基础支架中布置能量源使得有可能实现节省地方。

[0065] 下面描述建筑空间 10 中的设备 1 的各单个部件。

[0066] 加热装置

[0067] 如同在图 5 中示出的那样,在建筑空间 10 中在建筑平面 11 的上方布置一加热装置 31,以用于加热容器 25 中的粉末床并且尤其是用于预热一已经涂覆但是尚未硬化的层。加热装置 31 例如按一个或多个热射线如红外辐射器的形式形成,它或它们如此布置在建筑平面 11 的上方,以使得能均匀地加热所涂覆的建筑材料层。在所示的实施形式中,加热装置 31 作为平面辐射器形成,其热辐射元件通过一石墨板形成。如同在图 8 中看出的那样,热辐射元件回纹形地结构化 (strukturiert)。

[0068] 在所示的实施形式中,加热装置 31 作为基本上正方形的板围绕一区域延伸,该板在其中部在入射窗 12 的下方具有基本正方形的凹座,射线 9 穿过所述区域从扫描器 8 延伸至建筑平面 11。

[0069] 根据图 8 描述加热装置 31 的固定。如同在图 8 中示出的那样,在该实施形式中加热装置 31 主要由一支撑 44 和热辐射器 45 组成。支撑 44 被接纳在一支座 46 中,该支座布置在建筑空间 10 的上部区域 40 中。热辐射器 45 被接纳在支撑 44 中。

[0070] 如同在图 8 中示意地通过箭头 A 示出的那样,支撑 44 可以与热辐射器 45 一起从支座 46 中取出。支座 46 按一轨道的形状形成,在其中推入支撑 44。支撑 44 可以不用工具插入支座 46 中,并从其取出。支撑 44 与支座 46 之间的连接有可能有各种构成。有一种固定可例如通过键、夹子或类似物实现。也可设置一种结构,其中支撑 44 锁定在支座 46 中。

[0071] 支撑 44 同样有一轨道状的结构,向其中推入热辐射器 45。热辐射器 45 可以不用工具插入支撑 44 中,并从支撑 44 中取出。如同在支撑 44 与支座 46 之间的连接那样,支撑 44 与热辐射器 45 之间再次有可能有不同的类型。也可以规定,热辐射器 45 嵌接在支撑 44 中。

[0072] 由此,所描述的支座 46、支撑 44 和热辐射器 45 的构造使之有可能一方面不用工具就将支撑 44 连同热辐射器 45 一起取出。为了清洗建筑空间 10,这是特别有利的。另一方面,可以不用工具就将热辐射器 45 从支撑 44 中取出。在维护和更换热辐射器 45 时,这是特别有利的。不用工具取出或不用工具更换加热装置 31 的部件,使之有可能快速而不复杂地清洗设备 1 和快速而不复杂地更换热辐射器 45。由此,可以在维护工作和清洗工作时节省时间,同时设备 1 可以对下一个加工步骤较快地重新作好准备。

[0073] 定量配给装置

[0074] 如同在图 5 中示意地示出的那样,在所示的实施形式中定量配给装置 28 和 29 各自构成弯曲的板,它们在垂直于图 5 的图面的方向沿建筑平面 11 的整个宽度延伸。定量配

给装置 28 和 29 可以绕一平行于结构平面 11 延伸的轴线像辘子一样旋转,并且各自形成一输送辊。定量配给装置 28、29 此时如此构成,以使它们通过涂层器 27 的运动被驱动成绕其轴线转动一规定的角度。

[0075] 在图 7 中,示意地示出定量配给装置 28。定量配给装置 29 类似于定量配给装置 28 形成,不再详细描述。定量配给装置 28 可以不用工具从设备 1 中取出并重新插入。如同在图 7 中示出的那样,定量配给装置 28 有一中间段 28c,它按一弯曲的板的形式构成并沿旋转轴线 Z 延伸。中间段 28c 用于配给规定的建筑材料量。定量配给装置 28 此外具有一第一端 28a,它在垂直于旋转轴线 Z 的方向有一小于中间段 28c 的横截面。定量配给装置 28 的第二端 28b 同样在垂直于旋转轴线 Z 的方向有一小于中间段 28c 的横截面。定量配给装置 28 的第一端 28a 与一悬挂装置 36 连接,定量配给装置 28 围绕该悬挂装置或与其一起绕旋转轴线 Z 转动。为此,第一端 28a 与悬挂装置 36 按形锁合方式彼此连接。在所示的实施形式中,第一端 28a 例如有一圆柱形突起 28a',它形锁合地插在悬挂装置 36 的同样是圆柱形的凹座 36' 中,但是,悬挂装置 36 和第一端 28a 也可以按另一种方式形成,例如第一端 28a 可以有一凹座,而悬挂装置则有一突起。凹座和相应的突起可例如有一任何其它的导致形锁合连接的形状。

[0076] 定量配给装置 28 的第二端 28b 与一轴承 37 连接。该第二端 28b 可旋转地通过轴承 37 支承。在所示的实施例中,轴承 37 有一圆形的突出的边缘 37a,它与旋转轴线 Z 同心地延伸。第二端 28b 作为圆柱形突起形成,它插在通过圆柱形的突出的边缘 37a 形成的凹陷中。但是,轴承 37 和第二端 28a 也可能有其它的构形,例如轴承 37 作为突出的轴销形成,而第二端 28b 则有一凹陷,轴销嵌入该凹陷内。也可能以多种不同的方式实现定量配给装置 28 的可旋转的支承。

[0077] 在所示的实施形式中,此外在第二端 28b 的一侧,在定量配给装置 28 与轴承 37 之间,设置一预紧元件 38,预紧元件 38 朝悬挂装置 36 的方向预紧定量配给装置 28。在实施形式中,预紧元件 38 通过一螺旋弹簧形成,它与旋转轴线 Z 共轴地沿边缘 37a 和第二端 28b 设置,但是,也可能有可代替的构形,例如预紧元件也可以按板弹的形式形成,该预紧元件可设置在轴承 37 中或在第二端 28b 中,或者第二端 28b 本身可通过预紧元件可运动地装在定量配给装置 28 上。

[0078] 在所示的实施形式中,轴承 37 与悬挂装置 36 之间的距离比定量配给装置的从第一端 28a 至第二端 28b 的长度大一个预定的距离。该预定的距离比突起 28a' 沿旋转轴线 Z 的方向的长度略大。通过这种构成,定量配给装置 28 可对抗预紧元件 38 的预紧力沿轴承 37 的方向移动,以致在第一端 28a 和悬挂装置 36 之间的形锁合嵌接得以脱开。于是可以取出定量配给装置 28 并且例如予以清洗,或者用另一个定量配给装置代替。定量配给装置 28 的放入是按反向的方法步骤实现的。

[0079] 由此,所描述的构成使之有可能不用工具就能取出定量配给装置 28。定量配给装置 28 的不用工具的取出或不用工具的更换使之有可能快速而不复杂地清洗设备 1,并且快速而不复杂地更换定量配给装置。由此,可以在维护工作和清洗工作时节省时间,并且设备 1 可以较快地再次等待在下一个工作步骤中使用,并可降低设备 1 的运行费用。

[0080] 另一种方案为,例如轴承 37 和 / 或悬挂装置 36 也可构成为驱动轴,它们驱动定量配给装置旋转。在此情况下,也可在第二端 28b 与轴承之间实现形锁合连接。

[0081] 定量配给装置 28 的两侧的支座（定量配给装置 28 保持在该支座中）也可以例如构成为凹座，定量配给装置 28 侧向移入所述凹座中。固定可例如通过键、夹子或类似物实现。也可以设置这样的结构，其中将定量配给装置 28 嵌接在其支撑上。定量配给装置 28 也可例如用一滚花螺钉固定，该滚花螺钉可用手松开和上紧。

[0082] 建筑材料供应 / 热力防护

[0083] 现在根据图 5 描述建筑空间 10 中的定量配给装置 28 和 29 的区域。

[0084] 在定量配给装置 28 的区域内形成一建筑材料接纳区 23，它在建筑平面 11 所处的平面的下方。建筑材料接纳区 23 如此形成，以使它可以接纳限定量的、由涂层器 27 供给的建筑材料。在定量配给装置 29 和供应口 30 的区域内形成一建筑材料接纳区 24。该建筑材料接纳区 24 要如此确定尺寸，以使通过供应口 30 供应的建筑材料以及还有通过涂层器 27 返回的建筑材料都可以接纳在其中。

[0085] 建筑材料接纳区 23 与 24 和定量配给装置 28 与 29 的尺寸要如此彼此协调，以使在定量配给装置 28 或 29 每转过 180° 时，有一规定的建筑材料量被移动到涂层器 27 之前。

[0086] 如同在图 5 中示出的那样，在定量配给装置 28 和 29 的上方，各自安装一射线防护板 32 和 33。射线防护板 32 和 33 防止热辐射从加热装置 31 直接作用在建筑材料上，所述建筑材料在定量配给装置 28 与 29 和供应口 30 的区域内位于建筑材料接纳区 23 和 24 中。

[0087] 建筑材料接纳区 23 和 24 的下侧设有一双层壁的结构，通过该结构形成空腔 34 和 35。空腔沿建筑材料接纳区 23 和 24 的整个下侧延伸。通过这种双层壁结构，建筑材料接纳区可向下相对于设备 1 的位于下方的部件被隔热。按照一种实施形式，一流体可穿过该空腔 34 和 35 循环，以便调节位于建筑材料接纳区 23 和 24 中的建筑材料的温度。还可进一步设置一调节装置，它调节通过空腔 34 和 35 的流体的流量率和 / 或流体的温度。通过设置这种调节装置可以控制建筑材料的温度。

[0088] 通过设置射线防护板 32 与 33 和空腔 34 与 35，可将定量配给装置 28 与 29 的区域和粉末接纳区 23 与 24 中的建筑材料的温度保持成比建筑平面 11 的上方的建筑空间的温度和容器 25 下方的区域的建筑材料的温度低。

[0089] 由此，设置空腔 34 与 35 和射线防护板 32 与 33 防止非所希望地过分升高建筑材料接纳区 23、24 中的建筑材料的温度。由此，可以在建筑过程之前减少对建筑材料的性能的热力学影响。

[0090] 涂层系统

[0091] 下面根据图 9 和 13 描述实施形式中的涂层系统。

[0092] 如同在图 13 中看出的那样，涂层系统具有涂层器 27 和一驱动机构 59。涂层器 27 具有涂层元件 61 和一支撑 60。涂层元件 61 保持在支撑 60 中。支撑 60 与驱动机构 59 连接。

[0093] 如同在图 9 中看出的那样，支撑 60 有一个主臂 62 和两个从主臂垂直向下延伸的支撑臂，即第一支撑臂 63 和第二支撑臂 64。第一支撑臂 63 做成刚性的，并固定地与主臂 62 连接。第二支撑臂 64 在其一个端部 64a 固定地与主臂 62 连接。第二支撑臂有一挠性，以致其自由端 64b 可以对抗第二支撑臂 64 的材料的回弹力以一有限的量运动，如图 9 通过箭头 C 指出的那样。通过这一运动，可以加大支撑臂 63 和 64 的自由端 63b、64b 之间的距离。在支撑臂 63 和 64 中各自设置一凹座 63c 和 64c。

[0094] 涂层元件 61 有一基本平行于支撑 60 的主臂 62 延伸的主体 61a, 和两个在侧面从主体 61a 伸出的突起 61b。两个突起 61b 如此设计其尺寸, 以使它们可以形锁合地插入支撑臂 63 和 64 的凹座 63c 和 64c 中。形锁合的接合在涂层元件 61 和支撑 60 之间产生一不能转动的连接。在所示的实施形式中, 涂层元件 61 作为一涂层刀片形成, 其下边缘 61c 用于涂覆和抹平建筑材料。

[0095] 如同在图 9 示意地通过箭头 C 和 D 示出的那样, 自由端 64b 可以沿箭头 C 的方向远离自由端 63b 移开, 以致可以松开涂层元件 61 与第二支撑臂 64 之间的形锁合的接合。于是, 如同通过箭头 D 指出的那样, 涂层元件 61 可以从支撑 60 上取下。

[0096] 涂层元件 61 在支撑 60 上的固定是按反向的顺序实现的。

[0097] 通过所描述的构成, 涂层元件 61 可以无工具地、也就是说不用工具从支撑 60 上拆下和固定在支撑 60 上。由此, 使之有可能较快地而且更有效地更换涂层元件 61。可以在维护工作和清洗工作时节省时间, 并且设备 1 可以较快地等待在下一个工作步骤中使用。尤其是, 可以对应于各自的要求, 对于依次跟随的建筑过程, 采用不同的涂层元件 61, 并且在建筑过程之间用少量的人力耗费更换涂层元件。

[0098] 也可能与其他的将涂层元件 61 与支撑 60 连接的结构。例如可以在涂层元件 61 上设置凹座, 在支撑 60 上设置突起, 以用于形锁合的连接。也可以例如在槽中设置插入件, 并在必要时设置在涂层元件 61 与支撑 60 之间的卡锁。

[0099] 下面根据图 13 描述涂层元件 27 的涂层机构 59。如同在图 13 中看出的那样, 涂层元件 27 的支撑 60 与一驱动轴 65 不旋转地连接。驱动轴 65 以其端部可旋转地支承在轴承 66 和 67 中。驱动轴 65 可绕一垂直于在图 5 中示出的建筑平面 11 延伸的轴线 E 旋转。该旋转通过图 13 中的箭头 F 表示。在驱动轴 65 上此外不旋转地安装一杠杆 68。杠杆 68 与一驱动装置 - 活塞 - 缸体系统 69 连接。杠杆 68 此外与一制动器 - 活塞 - 缸体系统 70 连接。在实施形式中, 驱动装置 - 活塞 - 缸体系统 69 作为气动系统形成, 它在活塞被作用以压力时, 通过杠杆 68 驱动驱动轴 65 使其绕轴线 E 转动。驱动轴 65 的旋转造成支撑 60 的旋转, 以致使涂层元件 61 平行于建筑平面 11 运动。驱动轴 65 在建筑场地的侧向布置在建筑空间的后部区域中, 在所述建筑场地中实现建筑材料的硬化。通过驱动机构 59, 涂层器 27 可在一有限的角度范围上在一相当于一圆弧段的轨道上移动。由此, 涂层器 27 在圆形轨道上在一在建筑场地的一侧的第一位置和在一在建筑场地的相对侧的第二位置之间来回移动。由于这种构成, 为了涂层器 27 的运动, 驱动机构 59 基本布置在建筑场地的一侧, 并保证从相对的一侧自由接近建筑场地。通过设置气动系统作为驱动装置, 可以同时以高精度和低费用实现涂层器的运动。

[0100] 制动器 - 活塞 - 缸体系统 70 构成为液压制动缸。制动器 - 活塞 - 缸体系统 70 产生对压力变化的阻尼, 当驱动装置 - 活塞 - 缸体系统 69 受载时或与驱动装置相反地作用的阻力有变化时 (这会导致涂层器 27 的颤动的速度变化)。由此, 涂层器 27 有可能按预定的速度曲线作均匀的运动。优化的涂层器 27 的运动造成改进的、均匀的层的涂覆, 并由此造成构件品质的改善。

[0101] 在该实施形式中描述了一种涂层器 27, 它在圆形轨道上绕一轴线 E 平行于建筑平面 11 运动。圆形轨道的尺寸如此确定, 以使涂层器沿整个建筑平面进行一运动。涂层器也可如此构成, 以使沿建筑平面 11 实现一直线运动。在此情况下, 驱动装置 - 活塞 - 缸体系

统 69 与制动器 - 活塞 - 缸体系统 70 的组合同样造成涂层器的均匀的运动,并由此造成一改进的层的涂覆。

[0102] 替换容器 / 悬挂装置

[0103] 在实施形式中,根据图 5 和 10 描述容器 25 的构形。在图中仅仅示意地示出容器 25 连同布置在其中的支承装置 26。

[0104] 在实施形式中,容器 25 构成为替换容器,它与布置在其中的、形成建筑平台的支承装置 26 一起可从设备 1 中取出。在设备 1 中设置一未示出的耦合机构,用该耦合机构可形成支承装置 26 和容器 25 与用于支承装置 26 的垂直运动的驱动装置 26 的连接,并可以脱开该连接。此耦合机构通过设备 1 的控制来控制。耦合机构可如此构成,即它与在引言中提到的现有技术中所描述的类似。

[0105] 如同在图 10 中示意地示出的那样,在门 73 上设置一支撑 74。门 73 可摆动地固定在设备 1 的机器框架上,并在关闭状态相对于设备 1 的外侧封闭设备 1 的建筑空间 10。在实施形式中,门 73 在其一侧如此支承,以使它如同通过箭头 H 表示的那样,能绕一轴线 G 摆动。轴线 G 在所示的实施形式中垂直地延伸,以致设备 1 的门 73 可以摆动到侧面打开。

[0106] 容器 25 在一侧有一紧固件 75。紧固件 75 可与门 73 上的支撑 74 嵌接,以致容器 25 能支承在门 73 上并与门 73 一起从机器框架摆开。支撑 74 在所示的实施形式中在门 73 的内侧作为一突起形成,该突起在其上侧上具有一凹座。在容器 25 上的紧固件 75 构成为一突出的、与凹座嵌接的钩子。

[0107] 为了将容器 25 插在设备 1 中,容器 25 的紧固件 75 在门 73 打开时与支撑 74 嵌接。这个过程可以以轻松的方式进行,这是因为在门 73 打开时,支撑 74 可从设备 1 的外侧轻易接近。在门 73 关闭时,容器 25 就移入建筑空间 10 内。容器 25 通过设备 1 的控制经由耦合机构与门的支撑 74 脱开。支承装置 26 与所属的驱动装置连接。

[0108] 在此情况下,容器 25 不与门 73 连接,门 73 可以在需要时打开,而不必在此时从设备 1 上取下容器 25。另一方面,可以通过设备 1 的控制重新使容器 25 与支撑 74 嵌接,并从所属的驱动装置上卸下支承装置 26。在此情况下,容器 25 可通过门 73 的打开从建筑空间 10 并从设备 1 移出。容器 25 与门 73 一起摆出。在此位置,容器 25 可以容易地从设备上取下,不需要进入机器的内部。

[0109] 虽然门 73 在实施形式中是绕一垂直的轴线摆动的,但是也可以例如,将门设置成按另一种方式在水平平面中打开。此外门 73 与容器 25 的连接可不限于所描述的具有凹座和与凹座嵌接的钩的实施方式。也可以设置其它的机构,以使门 73 与容器 25 嵌接。

[0110] 建筑平台密封

[0111] 根据图 11 描述支承装置 26 在容器 25 中的导向。如同已经根据图 5 描述的那样,支承装置 26 可通过一驱动装置相对于容器 25 沿垂直方向 K 移动。支承装置 26 的上侧形成建筑平台 78,在其上逐层地生产要形成的三维物体。在建筑平台 78 和容器 25 的内壁 79 之间有一间隙 80,其尺寸要如此确定,以使支承装置 26 可在容器 25 中沿垂直方向移动。存在这样的危险,即建筑材料通过间隙 80 从建筑平台 78 的区域到达在建筑平台 78 的下方的容器 25 区域中。但是,建筑材料的穿过是非所希望的,这是因为可能弄脏驱动装置,并且作为后果需要维护工作。

[0112] 为了防止建筑材料穿过,间隙 80 要通过一密封部 81 封闭,它在下面描述。密封部

81 通过一用柔性材料做的层形成,它成环形地沿建筑平台 78 的边缘,在建筑平台 78 的下方布置。密封部 81 例如用一硅材料的扁平条制造。但是,它也可以是有足够的耐热性和挠性的其它材料。密封部 81 在扁平的状态在垂直移动方向 K 的平面中具有一略大于容器 25 的内尺寸的外尺寸。由此,密封部 81 在插入容器 25 中的状态时在间隙 80 的范围内略折弯,并由于其材料的柔性在轻微的张力下靠在容器 25 的内壁 79 上。

[0113] 在密封部 81 的下方在建筑平台 78 的下面布置一导板 82,导板 82 在垂直于移动方向 K 的平面内有一比建筑平台 78 略大的外尺寸。导板 82 的周向的外缘 82a 沿间隙 80 的方向折弯。外缘 82a 在间隙 80 的范围内靠在密封部 81 上。外缘 82a 在其外周的范围内使密封部 81 弯曲,以致密封部的边缘在间隙中朝上部空间边界折弯。即使在建筑平台 78 沿与密封部 81 的折弯的边缘区的弯曲方向移动时,导板 82 也可防止柔性的密封部 81 在其边缘区中沿与预变形的方向相反的方向翻转。由此,可以保证支承装置 26 可与建筑平台 78 一起在移动方向 K 上相对于容器 25 可靠地移动。此外可防止建筑材料颗粒穿入建筑平台 78 下方的区域中,这可能在密封部翻转时产生。

[0114] 具有折弯的边缘区 82a 的导板 82 此外有这样的效果,即可以采用例如用硅做的平板作为密封部 81。密封部 81 也可例如用其它的塑料制造。由于这种实施,密封不需要沿周向在其外缘上有与容器的内径的准确尺寸特定相配的结构或成型。

[0115] 容器的调温

[0116] 根据图 5 和 6 描述建筑空间 10 的下部区域 41。如同在图 5 中看出的那样,在下部区域 41 中形成一腔室 85,其包围容器 25 下侧。腔室 85 在设备 1 运行时充满流态介质。在实施形式中,该流态介质为气体。尤其是在一实施形式中,此气体为一惰性气体,它也在上部区域 40 中使用,以便防止建筑材料通过例如氧化变坏。

[0117] 腔室 85 在其侧面通过侧壁 86 界定,并向上在建筑平面 11 的高度上,通过一隔板 87 与建筑空间 10 的上部区域 40 分开。腔室 85 向下通过一底部 88 界定。底部 88 在容器 25 的下方的区域内有一通孔 89,以用于支承装置 26 与其驱动装置连接。在底部 88 中在容器 25 的角部的下方的区域内设置出口孔 90。在所示的实施形式中,在容器 25 的每个角部的下方分别设置两个出口孔 90。不过,也可以设置其它的出口孔数,例如也可以对于每个角部只设置一个出口孔。

[0118] 在侧壁 86 内在上部区域中,如同在图 5 中看出的那样,另外设置孔 91。孔 91 通过一通风系统与出口孔 90 连接。通风系统在实施形式中布置在腔室 85 的外面,并通过一在侧壁 86 的外面和底部 88 的下面延伸的第二室 84 形成。在通风系统中有一通风器 92。在通风系统中此外设置一加热装置 93 和一温度传感器。位于下部区域 41 中的流态介质通过通风器 92 经过孔 91 被吸入第二室 84 中,并通过出口孔 90 再次定向地流入腔室 85 中。由于出口孔 90 在容器 25 的角部的下部的布置和孔 91 在侧壁 86 的布置,在容器 25 的角部的区域内产生定向流,它对容器 25 起温度平衡作用。此流动通过图 5 和 6 中的箭头 S 表示。通过这种定向流,可以确定容器 25 的温度分布,并有可能做到容器 25 的均匀的调温。设置加热装置 93 和温度传感器使得有可能准确调节定向流的温度。由此,可以以规定的方式调节在设备 1 运行时容器 25 和位于其中的建筑材料的温度。定向流导致流态介质与容器 25 尤其是在容器角部上的热交换。从角部出发,可以以有利的方式特别均匀地保持容器 25 的温度分布。

[0119] 通过借助定向流对容器角部的有意识的调温,可以在运行时实现硬化的建筑材料和容器 25 中周围的未硬化的建筑材料的受控制的冷却。由此,可以在冷却建筑材料时,防止一种极端的温度梯度,这种极端的温度梯度在冷却期间通过变形造成完成的三维物体的变坏。

[0120] 在实施形式中,可以采用也在建筑空间 10 的上部区域 40(实际建筑区)中使用的同一种处理气体作为流态介质。由此,在建筑空间 10 的上部区域 40 和下部区域 41 之间不需要特别密封。由此,有可能做到设备 1 的经济的结构。还可以进一步以较高的程度防止容器 25 中的建筑材料的热力学老化。特别考虑到未硬化的建筑材料在进一步的建筑过程中的重新使用,这也是有利的。

[0121] 建筑材料供应

[0122] 根据图 1、12 和 15 描述建筑材料至设备 1 的供应。如同在图 1 中看出的那样,在设备 1 的后部区域形成一用于供应建筑材料的开口 95。开口 95 与在图 5 中示出通向建筑空间 10 的供应口 30 连接。在实施形式中,供应根据建筑材料的自重通过重力输送进行。在图 12 中示意地示出井筒 69 的上部区域。

[0123] 井筒 96 在其上侧有一盖壁 97,在盖壁 97 中设置两个孔 97a 和 97b,以用于与用于建筑材料供应的填充管 98a 和 98b 连接。填充管 98a 和 98b 在其上侧有用于建筑材料供应容器 100a 和 100b 的接头 99a、99b。接头 99a 和 99b 可分别与建筑材料供应容器 100a 和 100b 连接。在填充管 98a、98b 中各自设置一活门 101a、101b。活门 101a、101b 可各自移入一第一位置,在该第一位置处如同在图 12 的左面示出的那样,关闭所属的填充管 98a 或 98b 的截面。活门 101a、101b 还可各自移入一第二位置,在该第二位置处填充管 98a 或 98b 的截面未关闭,建筑材料可从建筑材料供应容器 100a 或 100b 进入井筒 96 中。

[0124] 在井筒 96 中,在孔 97a 和 97b 的下方各自安装一料位检测器 102a 和 102b。料位检测器 102a 检测,是否在井筒 96 中在填充管 98a 的下方有建筑材料。料位检测器 102b 检测,是否在井筒中在填充管 98b 的下方有建筑材料。

[0125] 填充管 98a 和 98b 各自设置一机构,填充管可用该机构与固定在其上的建筑材料供应容器 100a 和 100b 一起沿井筒 96 一起移动或可如同在图 15 中示意地示出的那样,从井筒移开。该运动可对两个填充管彼此分开地进行。在此实施形式中,此移动可作为绕一基本水平地延伸的轴线的摆动进行。

[0126] 在运行中,井筒 96 首先填以建筑材料。建筑材料供应容器 100b 同样填以建筑材料,而所属的活门 101 则位于打开的位置。建筑材料的材料柱在井筒 96 中一直延伸至所属的料位检测器 102b 的上方。第二建筑材料供应容器 100a 同样填以建筑材料,但是所属的活门则如同在图 12 中示出的那样仍然处于关闭位置。

[0127] 在设备 1 运行时,要消耗建筑材料,井筒 96 中的料位下降,这是因为建筑材料由于其重量而通过供应口 30 被送至建筑空间 10。只要在建筑材料供应容器 100b 中存在建筑材料,建筑材料就向下滑入井筒 96 中。当建筑材料供应容器 100b 空的时候,则在设备 1 进一步运行时,井筒 96 中的料位在料位检测器 102b 的一侧就下降。于是,料位检测器 102b 检测到,建筑材料供应容器 100b 是空的。接着,填充管 98b 中的活门 101 关闭。另一个填充管 98a 中的活门 101 打开,以使建筑材料从另一个建筑材料供应容器 100a 供给井筒 96。

[0128] 在此位置,建筑材料供应容器 100b 可从设备 1 上取下并填充,或者用另一个已经

填充的建筑材料供应容器替换。接头 99a 或 99b 可例如作为内螺纹在填充管 98a 或 98b 中形成,在该内螺纹中拧入建筑材料供应容器 100a、100b 上的相应的外螺纹。这使得有可能采用在市场上得到的容器作为建筑材料供应容器。已经填充的或已经替换的建筑材料供应容器可以重新与填充管 98b 连接,并沿井筒 96 移动,以使它在另一建筑材料供应容器 100a 是空的时候等待使用。

[0129] 当建筑材料供应容器 100a 排空时,井筒 96 中的料位下降,料位检测器 102a 检测该下降,并向设备 1 的控制装置发出一信号,该信号指出建筑材料供应容器是空的。接着,填充管 98a 中的活门 101 可以关闭,而填充管 98b 中的活门 101 可以打开,以使可以重新从建筑材料供应容器 100b 供应建筑材料。活门 101 的关闭和打开可通过设备 1 的控制装置进行。于是,可以更换建筑材料供应容器 100a。

[0130] 设置两个建筑材料供应容器 100a 和 100b,它们可彼此独立地通过独立的接头 98a 和 98b 与设备 1 连接。当更换一建筑材料供应容器 100a 或 100b 时,设备 1 的运行必须不能中断。当在建筑空间 10 中制造一三维物体时,建筑材料供应容器的替换可在进行的建筑过程中进行。可以得到设备 1 的高效运行,并可减少其中可不进行建筑过程的停歇时间。设备 1 可以更简单地操作。在运行时,可以经常保持一个建筑材料供应容器是填满的。

[0131] 可以进一步设置一盖子,以用于封闭建筑材料供应容器 100a、100b。于是,建筑材料容器在向设备 1 供应之前或在取走之后封闭。

[0132] 通过形成具有用于建筑材料供应容器 100a、100b 的接头 99a、99b 的填充管 98a、98b,可以在设备中使用也适合贮存和混合建筑材料的建筑材料供应容器。按照接头的构成,可以采用从市场上得到的容器。

[0133] 也可以进一步设置多个建筑材料供应容器,以用于例如不同的建筑材料,或者也可用于贮存建筑材料。尤其是,可以如此使用多个建筑材料供应容器,以使用两个建筑材料供应容器实现设备 1 的运行,并且同时在其它建筑材料供应容器中进行建筑材料的混合。设备 1 可以进一步设有用于建筑材料供应容器的一个或多于两个的接头。

[0134] 在一实施形式中,设备 1 的控制装置如此形成,以使通过料位检测器 102a、102b 自动电子地将料位信息发送给操作人员。发送可例如通过 SMS 或 E-mail 进行。为此,设备 1 有一合适的网络接口。

[0135] 已经描述了,建筑材料的供应通过利用建筑材料的自重进行。但是,供应也可以用其它的方式进行。例如,可以对建筑材料供应容器设置一协助建筑材料至井筒的供应的机械装置。例如,可以是一使建筑材料供应容器 100a、100b 或位于其中的建筑材料振动的振动装置,以便协助建筑材料至井筒 96 的供应。振动装置也可以通过在填充管 98a、98b (填充段) 上的一个或多个机械激振器来形成。

[0136] 变更

[0137] 所述的设备有可能有各种变更。也可以采用其它能量源例如其它光源或者例如电子源或其它粒子源,以代替激光。根据能量源,也可以采其它光学系统。在用电子源作为能量源的情况,可例如采用电磁透镜系统和偏转系统。

[0138] 所描述的某些特色,例如形成框架系统,也可以例如在采用与喷墨印刷类似的方法的、用于三维印刷的设备中实现,或在掩模曝光法中实现。

[0139] 在采用激光作为能量源时,设备可以构造成为在激光烧结法中应用,或在激光熔

化法中应用,在激光熔化法中建筑材料局部熔化。

[0140] 作为建筑材料,许多材料都有可能。例如可以采用塑料粉末例如聚酰胺粉末,或者也可以采用金属粉末或陶瓷粉末。也可能是混合物,这样例如可以采用用塑料涂层的金属。

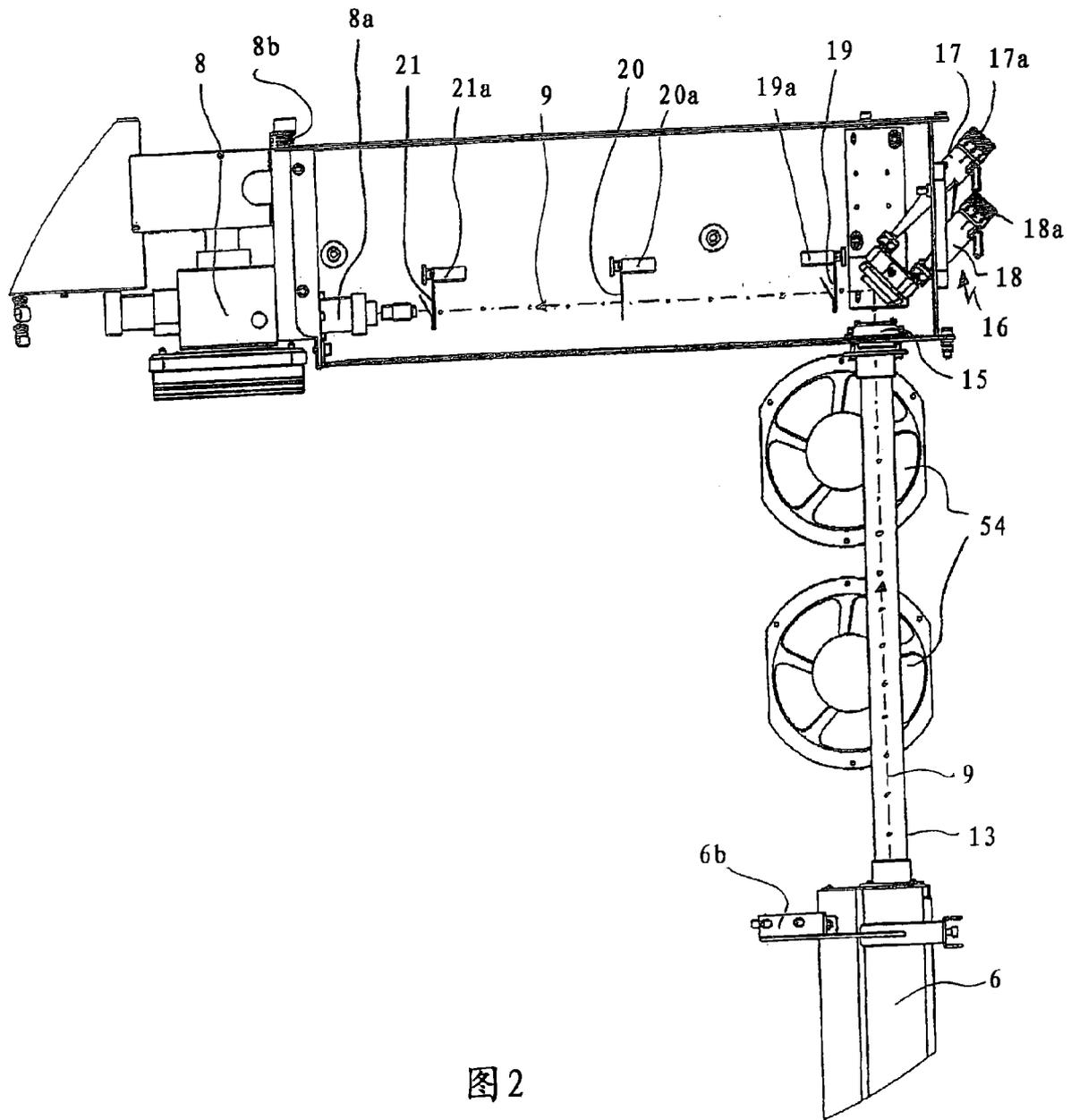


图2

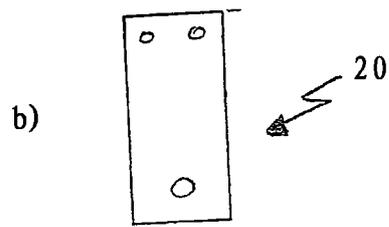
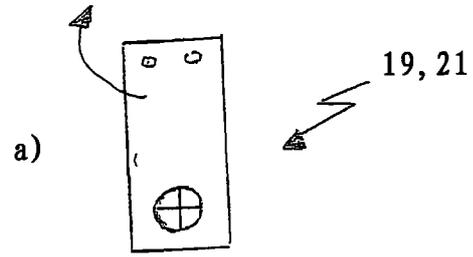


图 3

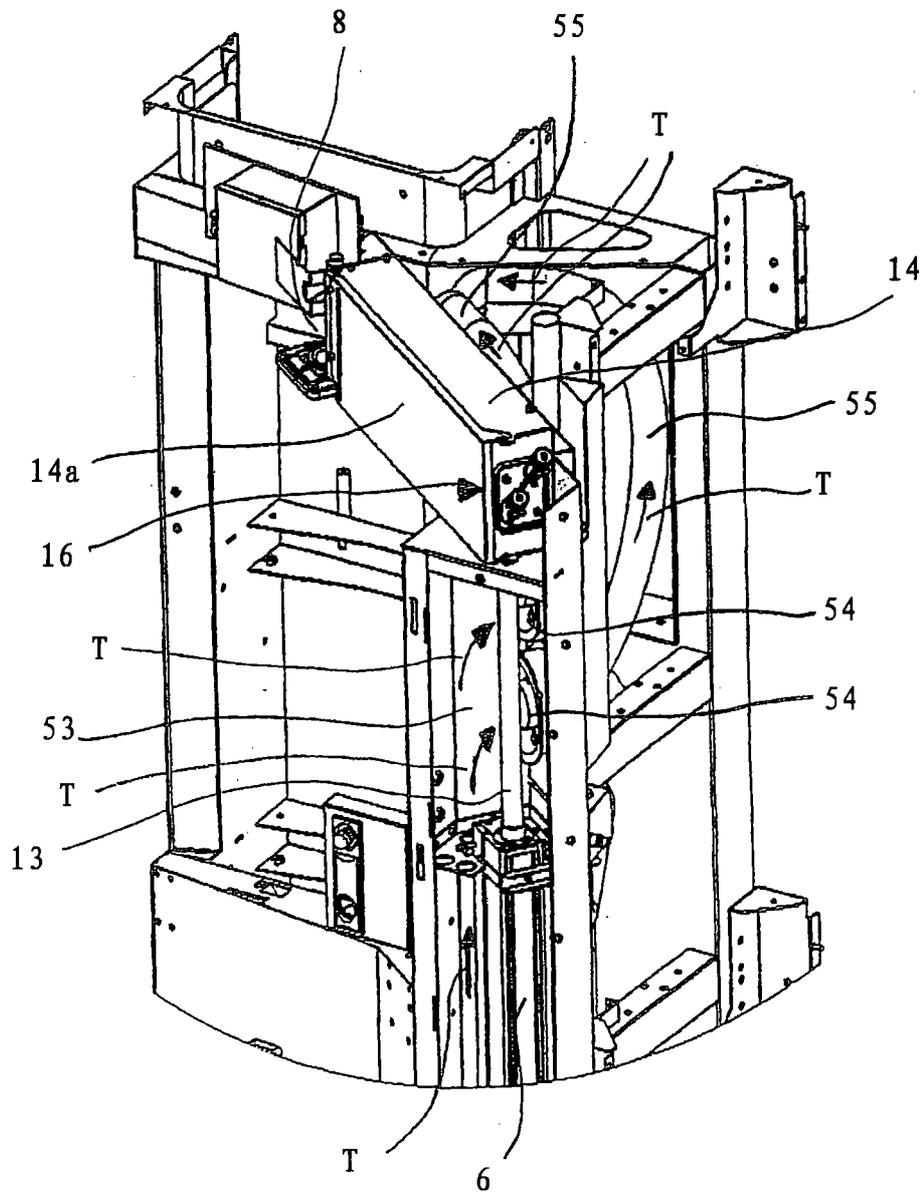


图 4

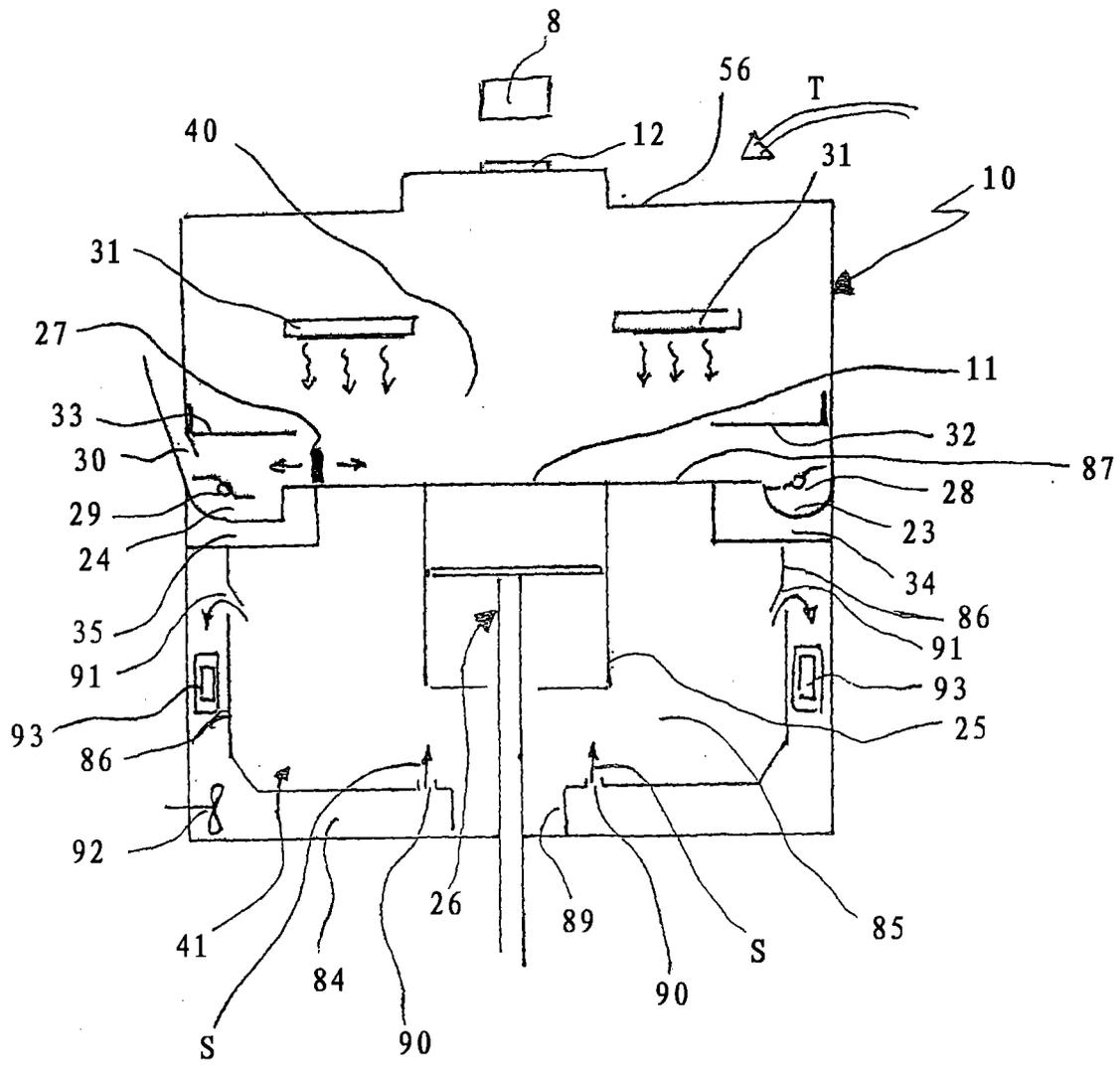


图 5

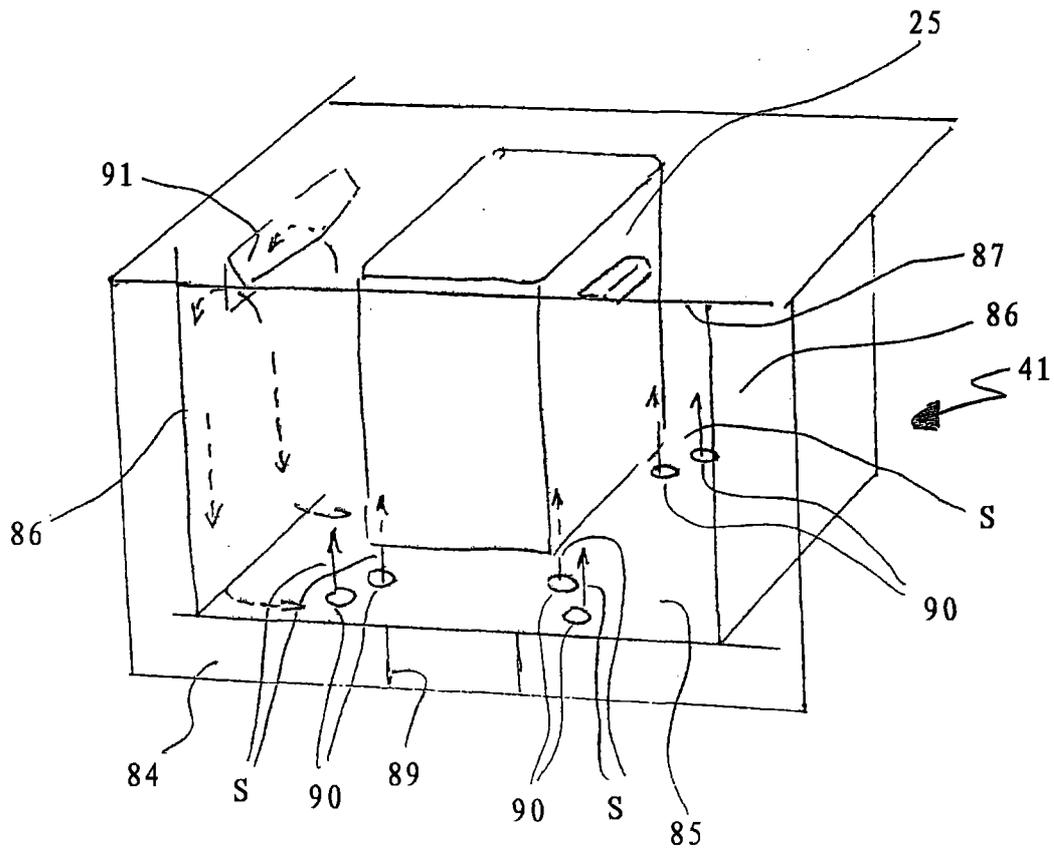


图 6

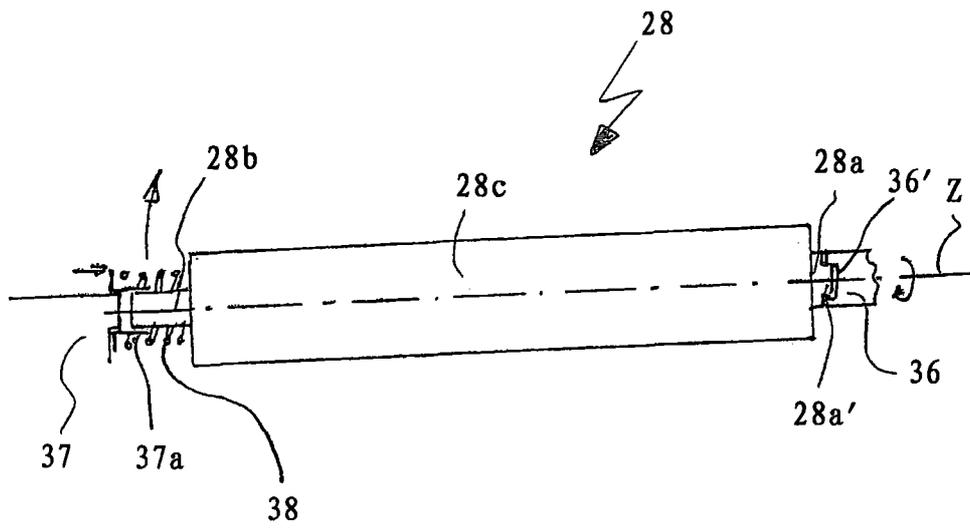


图 7

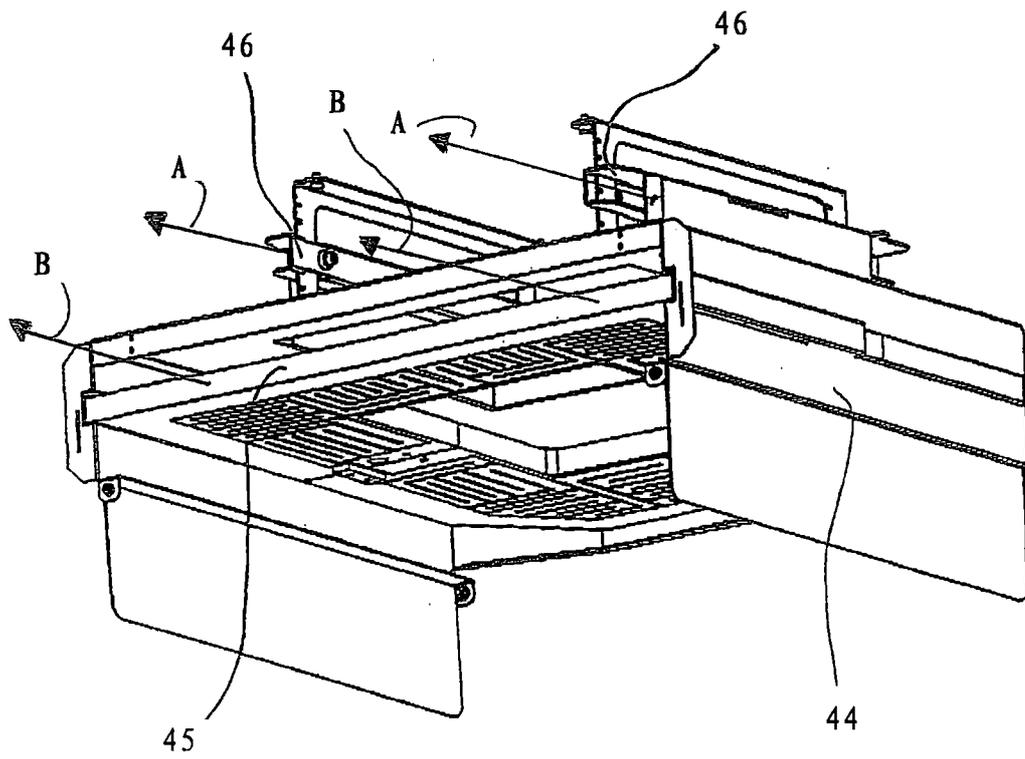


图 8

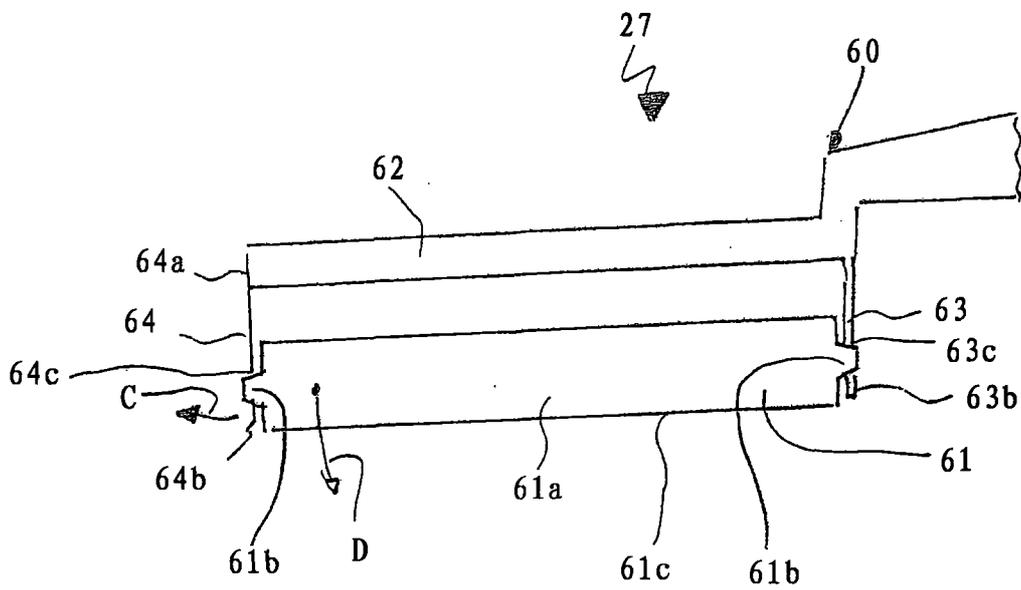


图 9

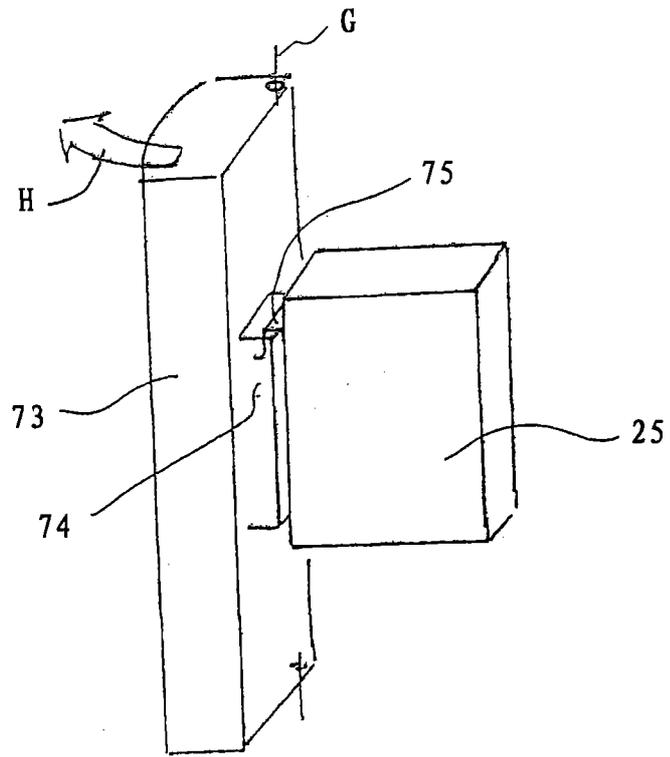


图 10

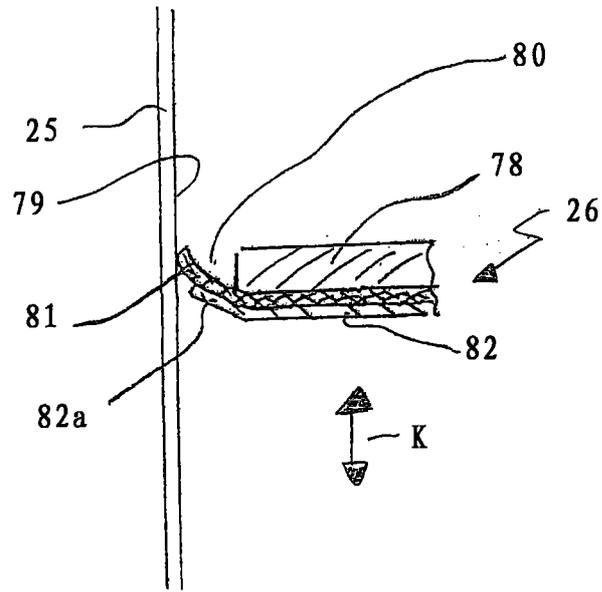


图 11

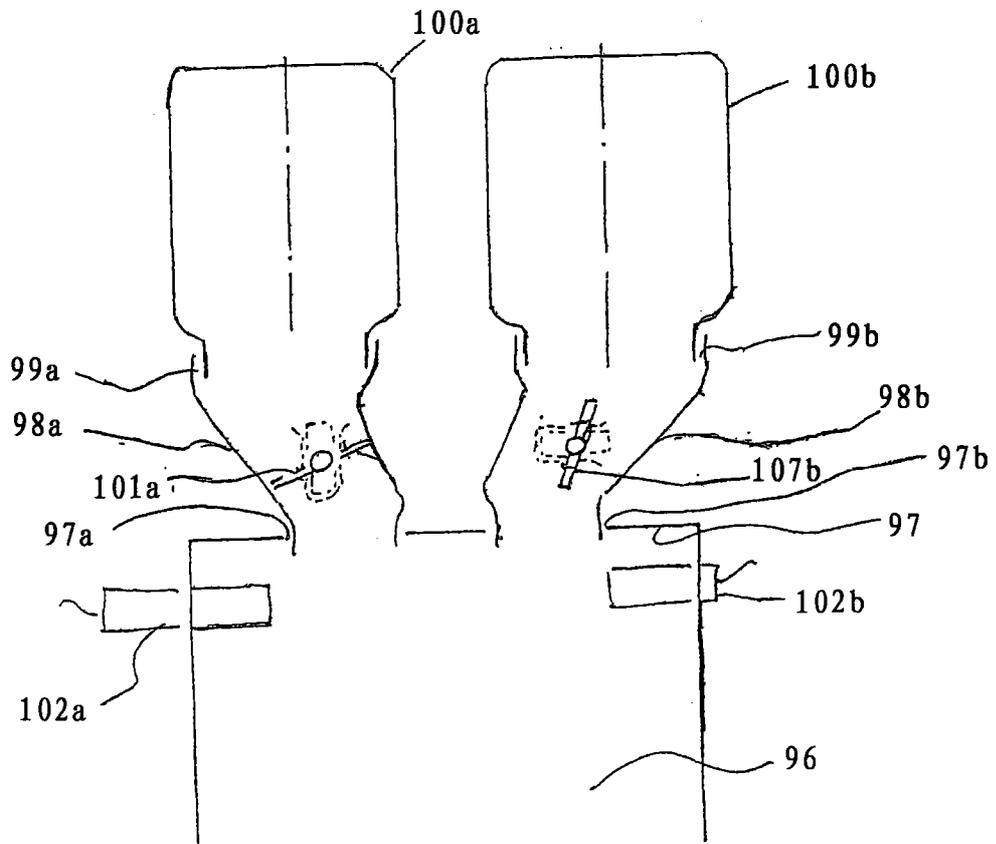


图 12

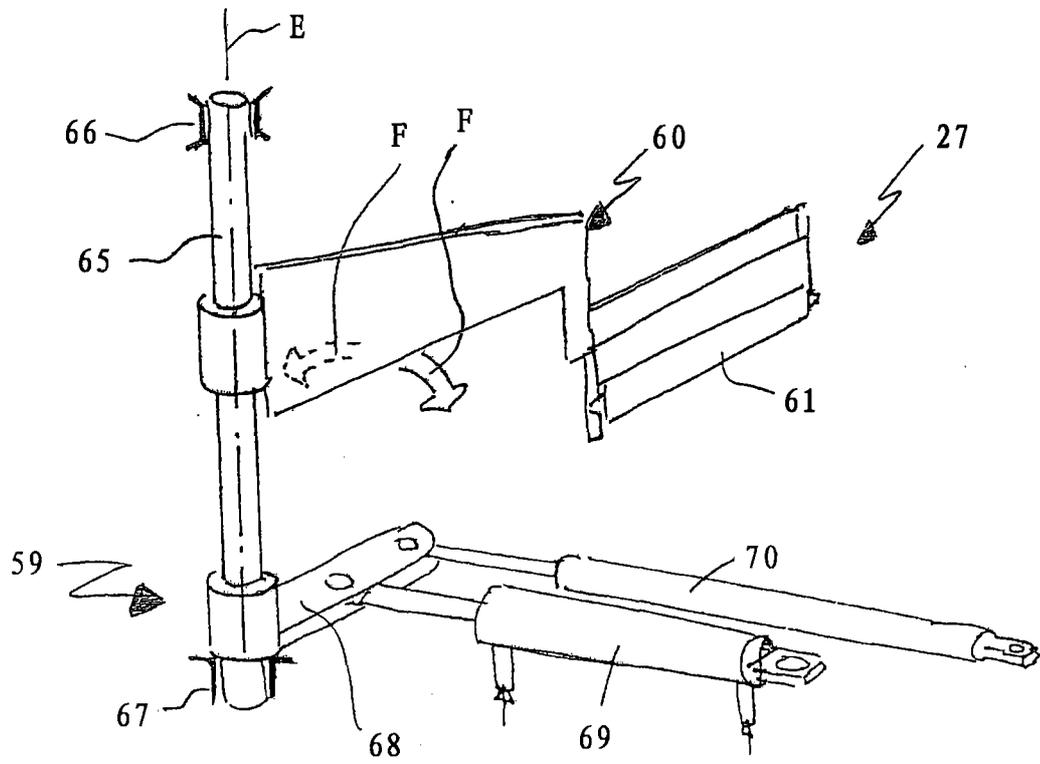


图 13

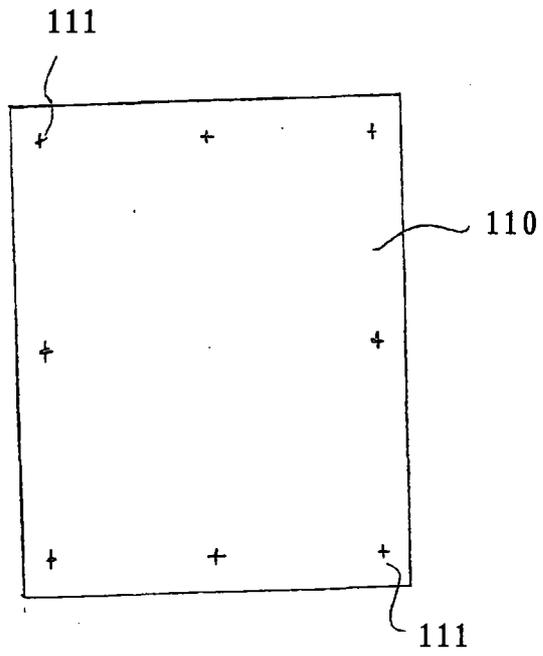


图 14

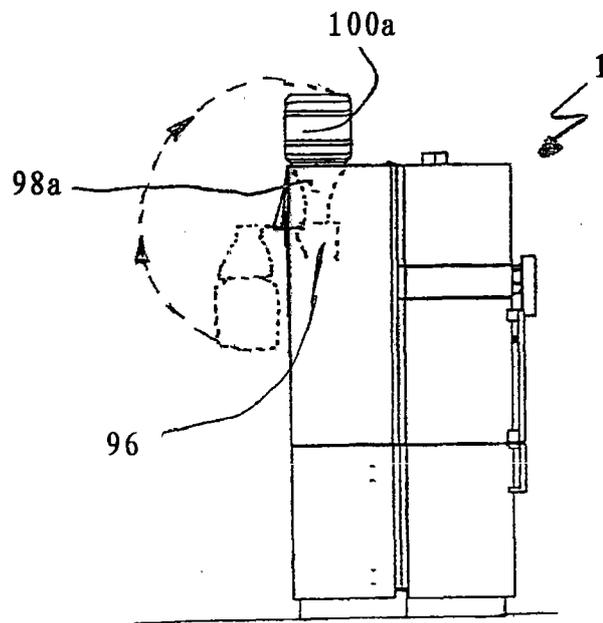


图 15