



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111347677 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201911315911.2

(22)申请日 2019.12.19

(30)优先权数据

18214382.6 2018.12.20 EP

(71)申请人 义获嘉伟瓦登特公司

地址 列支敦士登沙恩

(72)发明人 H·约翰

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 郭广迅 李渤

(51)Int.Cl.

B29C 64/35(2017.01)

B29C 64/379(2017.01)

B33Y 40/20(2020.01)

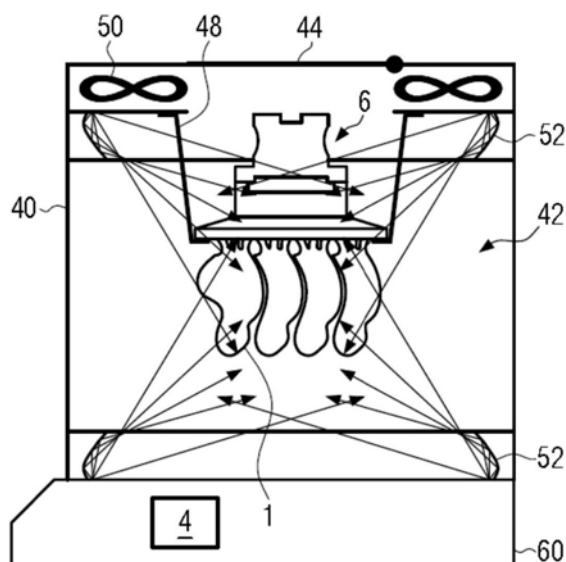
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置

(57)摘要

本发明涉及用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置,其中容纳精加工站(42)的壳体上部(40)竖直地位于容纳清洁站(22)的壳体下部(20)的顶部并通过通道连通,成形体悬挂在安装在精加工站(42)中的固定件上适合后曝光的位置;清洁盆(26)由提升装置承载,从清洁站(22)中的保持位置竖直向上提升通过通道进入精加工站(42)至保持位置,使悬挂在固定件上的成形体被接收在清洁盆中,再次降低清洁盆;控制单元(4)使在将成形体放置在固定件(48)上之后,将清洁盆(26)向上提升到清洁位置,以用清洁盆中的清洁液清洁成形体(1),之后通过提升装置(46)将清洁盆(26)再次降低到清洁站中,控制精加工站(42)的操作进行后曝光。



1. 用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置, 所述后处理装置具有用于保持准备好的用于成形体的清洁盆的清洁站和用于成形体的后曝光的精加工站, 其特征在于, 清洁站 (22) 和精加工站 (42) 被容纳在能够站立在水平站立表面上的壳体 (2) 中, 在所述壳体中, 清洁站 (22) 容纳在下部 (20) 中, 并且精加工站 (42) 容纳在竖直地位于下部的顶部上的上部 (40) 中, 其中下部和上部 (20, 40) 通过通道彼此连接, 其特征在于, 固定件 (48) 安装在精加工站 (42) 中, 成形体 (1) 可以直接或间接地悬挂在所述固定件上, 其特征在于, 清洁盆 (26) 由提升装置 (46) 承载, 所述提升装置 (46) 构造成能够将清洁盆 (26) 从清洁站 (22) 中的保持位置竖直向上提升通过通道进入精加工站 (42) 到达清洁位置, 在所述清洁位置, 悬挂在固定件 (48) 上的成形体被接收在清洁盆中, 并且所述提升装置 (46) 构造成能够再次降低清洁盆, 其特征在于, 控制单元 (4) 被布置成以这样的方式控制提升装置以及清洁站和精加工站 (22, 42) 的操作, 即在将成形体放置在固定件 (48) 上之后, 提升装置 (46) 将清洁盆 (26) 提升到清洁位置, 以用清洁盆中的清洁液清洁成形体 (1), 并且在清洁过程完成之后, 以通过提升装置 (46) 将清洁盆 (26) 向下移动到清洁站中的保持位置, 并在其后控制精加工站 (42) 的操作以进行后曝光。

2. 根据权利要求1所述的后处理装置, 其特征在于, 通道或者 (i) 设置有适于通过控制致动器的控制单元打开和关闭的封闭件 (24), 其中在这种情况下, 控制单元被布置成在清洁盆 (26) 被提升装置提升并通过通道之前打开封闭件 (24), 并且在清洁过程完成后, 在清洁盆 (26) 被提升装置 (46) 向下移动到清洁站中之后关闭封闭件 (24), 或者 (ii) 设置有当清洁盆 (26) 被向上提升时由清洁盆 (26) 被动打开并且在再次降低清洁盆 (26) 之后被动关闭的封闭件。

3. 根据权利要求1或2所述的后处理装置, 其特征在于, 固定件 (48) 被安装成可绕竖直轴线旋转, 并且设置有驱动固定件 (48) 的电机, 以将其上悬挂有成形体的固定件设置成旋转, 以通过从其离心掉仍然附着的可光聚合液体来清洁成形体。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的后处理装置, 其特征在于, 清洁站 (22) 设置有供给设备 (30, 32), 所述供给设备连接到至少一个容纳清洁液的容器 (28), 其中供给设备通过柔性导管 (33) 连接到清洁盆 (26), 其中柔性导管 (33) 具有足够的长度以从供给设备延伸到在清洁位置的清洁盆 (26), 并且控制单元 (4) 被布置成控制供给设备, 使得清洁盆 (26) 在其被提升装置 (46) 向上提升到清洁位置时和/或在其已被提升装置 (46) 向上提升到清洁位置之后被清洁液填充, 并且在清洁过程中控制清洁站的操作。

5. 根据权利要求3或4所述的后处理装置, 其特征在于, 控制单元 (4) 还被布置成在进行清洁过程的同时启动连接到固定件 (48) 的电机, 从而使成形体 (1) 在清洁液中旋转, 以增强清洁效果。

6. 根据权利要求4或5所述的后处理装置, 其特征在于, 清洁站 (22) 连接到至少两个容纳清洁液的容器 (28), 并且供给设备设置有泵 (30) 和阀 (32), 所述泵 (30) 和阀 (32) 在控制单元的控制下选择性地将从至少两个容器 (28) 中选择一个容器供给到清洁盆 (26) 中, 并且在清洁过程完成后将清洁液再次泵出清洁盆 (26)。

7. 根据前述权利要求之一所述的后处理装置, 其特征在于, 精加工站 (42) 设置有至少两个用于后曝光的具有不同波长的光源, 其中不同波长在300nm至500nm范围内。

8. 根据前述权利要求之一所述的后处理装置, 其特征在于, 控制单元 (4) 连接到用于接

收关于待精加工的成形体的性质的信息的输入装置,并且设置有存储器,在所述存储器中存储用于清洁站(20)和精加工站(42)的操作程序和分配规范,所述分配规范根据关于成形体的性质的信息分配操作程序,并且控制单元被布置成在已经接收到关于成形体的性质的信息之后检索所分配的操作程序,并且通过执行所检索的操作程序来控制清洁站(22)和精加工站(42)。

9. 根据权利要求8所述的后处理装置,其特征在于,输入设备是用于由用户手动输入关于成形体的性质的信息的手动输入设备。

10. 根据权利要求8所述的后处理装置,其特征在于,输入设备包括自动读取设备,所述自动读取设备被设计成读取包括关于成形体的性质的信息的数据存储介质,所述数据存储介质连接到或分配给成形体。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的后处理装置,其特征在于,用于悬挂成形体(1)的固定件(48)被构造成使得成形体(1)被保持悬挂在其上,使得在清洁过程中,精加工站的辐射和清洁盆(26)的清洁液至少可从整个下半球自由到达成形体(1)。

12. 根据权利要求11所述的后处理装置,其特征在于,固定件(48)被构造成使得其上附着有一个或多个成形体(1)的构造平台(6)可以悬挂在固定件上或插入固定件中,其中成形体或多个成形体(1)以向下悬挂的方向悬挂在其上。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的后处理装置,其特征在于,容纳精加工站(42)的壳体的上部(40)在其外壁中包含挡板(44),所述挡板(44)可以被打开,并且当被打开时,所述挡板(44)允许进入精加工站的内部以将待后处理的成形体(1)悬挂在固定件(48)上,并且允许从其移出精加工的成形体。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的后处理装置,其特征在于,壳体的上部(40)和下部(20)可拆卸地彼此连接。

15. 根据权利要求2至14中任一项所述的后处理装置,其特征在于,上部(40)在其底壁中具有开口,并且下部(20)在其顶壁中具有与上部的底壁的开口对齐的开口,其中所述开口一起形成通道,并且其中用于选择性地打开和关闭通道的封闭件(24)被布置在上部(40)的底壁中的开口处或者被布置在下部(20)的顶壁中的开口处。

16. 根据权利要求14或15所述的后处理装置,其特征在于,控制单元(4)容纳在壳体的可拆卸的第三部分(60)中,其中壳体的下部(20)和第三部分被设计成使得第三部分(60)能够连接到其下方的下部(20),并且在第三部分(60)中的控制单元(4)与下部和上部(20,40)之间存在电连接。

用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置,其具有用于保持清洁盆的清洁站和用于成形体的后曝光的精加工站。

背景技术

[0002] 目前有许多使用基于立体光刻的增材制造(快速原型制造),通过连续层的位置选择性曝光由液体可光聚合材料制造成形体的方法。在构造平台上限定一层粘性液体材料,并且通过曝光单元在曝光区域中的位置选择性曝光来聚合该层,该曝光区域具有针对各个层预先限定的轮廓。然后在聚合层上限定另外的可光聚合材料层,并且通过曝光使该最后限定的层以针对该最后限定的层预先限定的轮廓聚合。重复所述两个最后指定的步骤,直到具有预先限定的形状的成形体按具有在层中预先限定的轮廓的固化层的顺序形成。

[0003] 这样的用于制造成形体的方法例如由W02010/045950A1已知,其特别涉及由液体可光聚合材料制造牙科修复体。在已知的方法中,构造平台保持在槽底上方可竖直地移动,该槽底是透明的。槽底的下面有曝光单元。最初将构造平台降低到可光聚合材料中,直到在构造平台和槽底之间仅保留一个具有期望层厚度的可光聚合材料层。然后通过曝光单元,以预先限定的轮廓曝光该层,从而固化。在已经提升构造平台之后,从周围环境新供给可光聚合材料并再次降低构造平台,其中控制降低使得最后形成的层与槽底之间的距离限定具有期望厚度的层。此后,重复最后的步骤,直到通过在每种情况下具有预先限定的轮廓的层的顺序固化产生具有期望形状的成形体。

[0004] 在最后的层聚合之后,通过使构造平台从制造装置中的固定件分离并将其与附着于其的成形体一起移出,将成形体从制造装置移出。在该阶段,成形体仍然是湿的,即被液体可光聚合材料润湿。此外,成形体中仍然可以存在具有不完全聚合的材料区域。因此,对移出的成形体进行后处理以进行清洁和通过后曝光进行精加工。对此,该过程例如在现有技术中如下所述,其中权利要求1的前序部分涉及这样的后处理装置。将其上悬挂有成形体的构造平台推入固定件框架中,然后将其浸入具有异丙醇的第一清洁槽中进行粗清洁。通过磁力搅拌器使异丙醇浴运动,以从成形体的表面分离仍然附着的未聚合的材料。在该粗清洁之后,将固定件框架从清洁槽移出并浸入第二个单独的清洁槽以进行精细清洁。在这里,清洁也由磁力搅拌器辅助。供选择地,超声也被用作致动器,然而,这是非常有争议的,并且出于健康和安全原因在直接处理溶剂时不推荐。然后将固定件框架提升出第二清洁盆,随后用加压空气吹成形体,以除去异丙醇与溶解的光聚合物并干燥成形体。最后,在构造平台上的其上悬挂有成形体的固定件框架被放置在单独的精加工装置中,并在那里进行后曝光,以聚合成形体中仍未聚合的残余物。保持在具有成形体的固定件框架中的构造平台的操作,以及将其输送到清洁槽中和在清洁槽之间输送以及输送到精加工装置都是手动实现的。磁力搅拌器的设置、两个清洁槽中的清洁持续时间的控制以及精加工装置的运行参数的设置也同样由操作者手动实现。必须用手套保护操作者,以免接触湿的成形体或清洁液。其他系统提供者建议在清洁和精加工之前从构造平台移出成形体,其中成形体本

身必须被单独地触摸/抓握和处理。该先前描述的后处理装置一方面需要很多空间(两个并排的清洁槽和与其相邻的另外的后处理装置),并且另一方面是人员密集的,因为保持在固定件框架中的成形体的处理和输送必须由人员手动实现,所述人员还必须在清洁期间和在精加工期间手动设置运行参数。因此,在这样的后处理装置中的后处理是人员密集的并且容易出错的,因为在清洁期间和在精加工期间可能产生不正确的设置。

[0005] 此外,还已经有一种后处理装置,其中两个清洁槽由框架并排保持,结果是两个清洁槽可以作为一个单元被处理。然而,由于两个槽并排布置并且在这方面占据大的表面积,因此未缓解需要大量空间的问题。此外,精加工装置作为单独的装置也占据另外的空间。由此也没有解决实施人员密集的精加工步骤以及正确实施容易出错的步骤的选择和设置的问题。

[0006] 由US2016/0107392A1已知一种用于由3D打印机生成的成形体的后处理装置。在后处理装置中,存在单个或几个独立的后处理装置。用于施加涂料或用于通过研磨剂进行表面精加工的装置被称为后处理装置。后处理装置或多个后处理装置和3D打印机连接到通信单元,该通信单元将用于控制3D打印机的3D对象信息发送至3D打印机,并将后处理信息发送到后处理装置或多个后处理装置,所述后处理装置或多个后处理装置然后基于该信息自动进行后处理操作。在几个后处理装置的情况下,待精加工的成形体在后处理装置之间手动输送或者通过自动输送装置自动输送。在文献中没有提到通过液体清洁剂进行清洁和通过曝光进行精加工的后处理过程。

发明内容

[0007] 本发明的目的是设计一种用于通过光聚合增材制造的成形体的后处理装置,该装置被设置成用于在液体清洁剂中清洁成形体和通过后曝光进行精加工的后处理步骤,以这样的方式其具有紧凑、节省空间的设计,并且可以由用户方便和安全地操作以进行后处理。

[0008] 包括权利要求1的特征的后处理装置用于实现该目的。本发明的有利实施方案在从属权利要求中阐述。

[0009] 根据本发明,后处理装置被设计成使得清洁站和精加工站被容纳在能够站立在水平站立表面上的壳体中。清洁站位于壳体的下部中,并且精加工站位于相对于下部的顶部上的站立表面竖直设置的上部中。下部和上部通过通道相互连接。在精加工站中,安装有固定件,成形体可以直接地或间接地连接到该固定件,例如通过连接成形体悬挂于其上的构造平台来间接地连接,该构造平台插入固定件中,使得成形体保持在适于后曝光的位置。如果成形体是在精加工站中的后曝光辐射可到达的,情况就是如此。此外,清洁盆由提升装置承载,该提升装置被设计和布置成能够将清洁盆从清洁站中的保持位置竖直向上提升通过通道进入精加工站到达清洁位置,在该清洁位置,悬挂在固定件上的成形体被清洁盆包围。在清洁位置,清洁盆的上边缘竖直地位于成形体的上方,使得如果清洁液被填充到盆中,则成形体完全浸没在清洁液中。清洁盆可以通过提升装置以相应的方式从清洁位置再次被下降回到清洁站中的保持位置。因此,清洁站包括用于将清洁盆容纳在保持位置的空间。通常,清洁站还包括用于清洁液的供给设备和将供给设备连接到清洁盆的导管;提升装置也可以位于清洁站中,并且可以位于清洁盆下方,并且可以将清洁盆承载在可延伸的提升元件上。

[0010] 此外,还有控制单元,该控制单元被布置成以这样的方式控制提升装置、封闭件以及清洁站和精加工站的操作,即在将成形体悬挂在固定件上之后,提升装置将清洁盆提升到清洁位置,以用清洁盆中的清洁液清洁成形体。清洁过程完成后,提升装置再次将清洁盆降低到保持位置,随后控制单元控制精加工站执行后曝光。

[0011] 清洁站和精加工站以使得它们在壳体中一个在另一个之上竖直布置的空间关系整合,实现后处理装置的特别节省空间和紧凑的设计。清洁站在其顶部的精加工站下方的布置的优点在于,在这种设计中,清洁盆可以由提升装置从清洁站中的下部保持位置向上提升到精加工站中,使得悬挂在固定件上的成形体浸入清洁盆中的清洁液中。在完成清洁步骤,例如使用不同的清洁液的连续的清洁步骤,清洁液的运动,例如通过清洁盆中的磁力搅拌器的清洁液的运动之后,通过由控制单元控制的提升装置的操作,清洁盆自动向下移动到清洁站中,其中这些步骤由控制单元中执行的操作程序控制。此后,控制单元关闭通道处的封闭件,随后控制单元开始并控制用于成形体的后曝光的精加工站的操作。清洁站和精加工站在能够站立的壳体中一个竖直地在另一个之上的布置使得能够将后处理装置容纳在非常小的占地面积上,使得其能够以节省空间的方式安装。

[0012] 此外,操作者只需将待后处理的成形体悬挂在固定件上,例如通过将其上悬挂有一个或多个成形体的构造平台插入固定件中,随后清洁和后曝光的后处理步骤在控制单元中执行的操作程序的控制下自动进行,使得操作者在该时间期间不需要干预并且不与成形体接触。后面的事实避免了操作者可能接触危险物质,如附着至成形体的单体或清洁液的危险。此外,操作者可以在清洁站中和在精加工站中执行后处理步骤的过程中转向其他任务。

[0013] 在优选实施方案中,通道设置有封闭件,根据第一供选择的方案,该封闭件可以由控制单元打开和关闭。在这种情况下,控制单元被布置成当清洁盆被提升装置向上提升时,在清洁盆通过通道之前驱动封闭件打开,并且在清洁过程结束之后和在提升装置已经将清洁盆向下移动到清洁站中之后,再次关闭封闭件。根据第二供选择的方案,通道设置有封闭件,当清洁盆被向上提升时,该封闭件被清洁盆被动地打开,并且在降低清洁盆之后,该封闭件再次被动地关闭。在这两种情况下,当要进行后曝光时,精加工站的内部空间通过封闭件相对于清洁站关闭。

[0014] 在一个优选实施方案中,设置有驱动固定件的电机,以旋转其上悬挂有成形体的固定件,以通过离心掉附着的未聚合液体来清洁成形体。控制单元优选地被布置成在清洁盆已从保持位置上升到清洁位置之后通过启动电机来开始该步骤,在清洁位置,清洁盆横向围绕成形体,这样离心的材料被收集在清洁盆中。此后,控制单元可以通过用清洁液填充清洁盆来开始清洁过程。

[0015] 优选地,清洁站设置有供给装置,该供给装置连接到至少一个用于清洁液的容器。供给装置还通过柔性导管连接到清洁盆,以允许清洁液从容器泵入清洁盆。供给设备和清洁盆之间的柔性导管具有足够的长度,使得其可以从供给设备延伸到清洁位置的清洁盆,使得连接到清洁盆的柔性导管的端部可以跟随清洁盆的竖直提升移动到达清洁位置;柔性导管可以例如在提升移动期间从卷轴上展开。此外,控制单元被布置成控制供给设备的操作,使得清洁盆在其被提升装置向上提升到清洁位置时和/或在其被提升装置向上提升到提升位置之后被填充,并且此后在清洁过程中控制清洁站的操作。为此,控制单元可以例如

启动被设置成旋转的磁力搅拌器,以使清洁液运动,从而加强清洁过程。供选择地,清洁过程可以通过将具有悬挂在其上的成形体的固定件设置成绕竖直旋转轴旋转,从而相对于周围的清洁液移动成形体,从而增强清洁过程来促进。

[0016] 优选地,清洁站连接到至少两个具有清洁液的容器,并且供给设备设置有泵和阀装置,其中泵和阀装置由控制单元控制,并且选择性地将清洁液从至少两个容器中选定的一个容器供给到清洁盆中,并且在清洁过程完成后将清洁液泵出清洁盆。清洁过程完成后,清洁液通常被泵出清洁盆,回到从其中取出该清洁液的容器中。在用一种清洁液清洁之后,控制单元根据在控制装置中执行的清洁程序可以使泵和阀装置启动,以将另一种清洁液从另一个选择的具有清洁液的容器泵送到清洁站的盆中,以进行进一步的清洁步骤,并且然后再次泵出清洁液。以这种方式,可以进行粗清洁步骤,并且然后进行精细清洁步骤,其中在粗清洁步骤中,使用已经使用了几次并且含有一些污染物的清洁液,而对于精细清洁,使用更高纯度的清洁液。如上所述,为了使清洁液运动并由此增加清洁效果,可以启动盆底部处的磁力搅拌器或超声波致动器。

[0017] 以这种方式,可以在单个盆中用不同的清洁液(清洁液在化学上可以具有相同的基本形式,但是包含不同比例的来自先前清洁步骤的可光聚合材料的污染物)进行几个清洁步骤,这需要的比现有技术装置中存在的具有各种清洁液的并排的清洁槽小得多的空间。

[0018] 在一个有利的实施方案中,精加工站设置有至少两个光源,用于采用不同波长的成形体的后曝光。在这种情况下,选择两个(或多个)光源,使得它们的波长包括范围是360-370nm、380-390nm、400-410nm和455-465nm中的两个或多个的组合。

[0019] 在一个有利的实施方案中,控制单元连接到用于接收关于待精加工的成形体的性质的信息的输入设备。控制单元还具有存储器,用于清洁站和精加工站的操作程序和分配或指派规范存储在存储器中,该指派规范根据成形体的性质的信息指派一个或多个操作程序。控制单元被设置成在接收到关于成形体的性质的信息之后检索用于清洁站和精加工站的相关操作程序,并如检索到的操作程序的要求控制清洁站和精加工站。关于成形体的性质的信息可以例如包括关于可光聚合材料的信息,由此可以在根据曝光时间、后曝光波长等方面以特别适合实际上待后处理的成形体的方式,独立于材料类型来调节精加工站。

[0020] 输入设备例如可以是后处理装置上的手动输入设备,该输入设备被定义为由用户手动输入关于成形体的性质的信息。输入设备可以包括例如键盘或触摸屏。

[0021] 供选择地,输入设备包括读取装置,该读取装置被设计成读取连接到构造平台或成形体的数据存储介质或被分配给成形体的数据载体,该数据载体具有关于成形体的性质的信息。例如,数据存储介质是连接到构造平台的RFID应答器,该应答器含有关于在构造平台上制造的成形体的信息。关于成形体的信息可以包含几何性质、所使用的构造材料和诸如曝光时间等构造参数。供选择地,数据存储介质可以是条形码或数据矩阵码,其被应用于构造平台或整合在成形体中,并且在构造平台被插入后处理装置的固定件之前,其被读取器检测并被传输到后处理装置。

[0022] 在一个有利的实施方案中,用于悬挂成形体的固定件被设计成使得成形体以这样的方式保持在固定件上,即它悬挂在固定件上,以向下的方向延伸,使得精加工站的光源的辐射至少可从下半球自由地到达成形体,并且在清洁过程中清洁盆中的清洁液可以到达成形体。换句话说,至少在固定件下方的下半球,精加工站的辐射和清洁盆中的清洁液自由到

达成形体。

[0023] 在一个优选实施方案中,固定件被设计成使得其上悬挂有成形体或多个成形体的构造平台可以悬挂在固定件上,使得成形体指向向下的方向悬挂在构造平台上,并且可以在固定件下方自由到达,即精加工站的辐射和清洁罐中的清洁液至少在构造平台下方的下半球自由到达成形体。在该实施方案中,在构造平台上完成构造过程之后,附着到构造平台的成形体从制造设备移出,然后与构造平台一起被插入后处理装置中。固定件可以例如设置有适配器,该适配器允许悬挂不同尺寸的构造平台。

[0024] 在一个优选实施方案中,容纳精加工站的壳体的上部在其外壁中设置可打开以提供进入精加工站内部的挡板,其中挡板被布置成使得成形体或构造平台可通过打开的挡板的开口被插入并且可以直接被插入固定件中。以相应的方式,在完成后处理之后,可以打开挡板,以移出精加工的成形体。

[0025] 在优选的实施方案中,壳体的上部和下部可拆卸地彼此连接。这意味着上部中的精加工站和下部中的清洁站可以各自形成为模块,所述模块可以一个竖直地位于另一个之上彼此连接并且每个都具有开口,所述开口在上部和下部的连接状态下彼此对齐,并且形成用于在清洁站和精加工站之间竖直运输清洁盆的通道。然后在上部的下壁的开口处或下部的上壁的开口处设置用于选择性地打开或关闭通道的封闭件。

[0026] 在优选的实施方案中,控制单元容纳在壳体的可拆卸的第三部分中。可以彼此分离的上部和下部以及壳体的第三部分被设计成使得具有控制单元的第三部分可以连接到后者下方的下部。存在将控制单元连接到清洁站和精加工站的电连接。上部也可以被设计成使得当上部与下部分离时,上部也可以被放置在第三壳体部分上。在该实施方案中,原则上,如果在特定情况下单独操作是有利的,那么可以将精加工站和清洁站也作为单独的单元来操作。

附图说明

[0027] 下面参照附图中的示例性实施方案描述本发明,其中:

[0028] 图1和图2示出了用于图3所示后处理装置的精加工站的示意性剖视图,

[0029] 图3示出了后处理装置的实施方案的示意性剖视图,

[0030] 图4示出了图3的后处理装置的剖视图,其中可以彼此分离的部件已经彼此分离,

[0031] 图5a至5c示出了在后处理过程中处于三种后续状态的后处理装置的剖视图,以及

[0032] 图6a至6c示出了继图5a至5c的状态之后的后处理过程的另外三种状态的示意性剖视图。

具体实施方式

[0033] 在图1和图2中,首先示出了精加工站42,精加工站42被显示为与后处理装置的清洁站分离,以说明精加工站的设计和功能。精加工站42具有圆柱形上壳体部分40,其中在其上端和下端附近连接有周向延伸的反射器52,该反射器将来自被设置为周向分布的光源(未示出)的光反射到中央曝光区域中。由于反射器52的形状,光被反射,沿着中心轴分布在宽的范围,并且围绕中心轴分布在更大的区域。被反射器52反射的光束在图2中由一组箭头示出。具有不同最大发射的几种类型的光源可以周向分布布置,使得可以进行采用期望波

长的曝光。

[0034] 在图1的左手侧,示意性地示出了成形体1,此处呈牙科假体基座的形式,该成形体在通过立体光刻制造之后仍然悬挂在构造平台6上。构造平台6已经在构建过程结束后从立体光刻3D打印机移出。如图1中箭头示意性指示的那样,构造平台6连同悬挂在其上的成形体1一起移动穿过壳体的上部40的外壁中的开口进入精加工站42的内部,该开口设置有挡板44,并且在内部悬挂在固定件48上。固定件48可以例如包括多个伸入精加工站内部的杆,这些杆在其位于精加工站的内部空间的端部具有有角度的水平端部部分,该端部部分可以接合构造平台6的下表面,使得构造平台搁置在这些水平端部部分上。固定件48的杆可以是弹性的,以允许构造平台在一定尺寸范围悬挂在这样的固定件48中。

[0035] 一旦成形体1与构造平台6一起悬挂在固定件48上,就原则上如图2所示可以进行对成形体1的曝光以对其进行精加工。在根据本发明的后处理装置中,首先在向精加工站42提供包括成形体1的构造平台6之后进行清洁过程,该清洁过程将在下面进一步描述。

[0036] 精加工站42设置示意性示出的风扇50,风扇50在清洁后通过产生的气流干燥成形体,并在后曝光期间冷却精加工站42。此外,风扇50保证溶剂蒸汽从精加工站排出,以防止在后曝光期间可能的燃烧。

[0037] 图1和图2示出了放置在第三壳体部分60上的上壳体部分40,其中容纳用于控制后处理装置的不同部件的控制单元4。在这种配置中,精加工站42也可以单独操作。在图4中,电连接由清洁站22内的虚线66表示,当所有壳体部分都被布置在彼此的顶部上并彼此连接时,该导线表示精加工站与控制单元4的连接。

[0038] 在图3中,以示意性剖视图示出了具有处于组装状态的壳体2的后处理装置。清洁站22设置在壳体2的下部20中。壳体的下部20的上壁设置有开口,该开口具有封闭件24,该封闭件24在图3中显示为处于打开状态。封闭件24可以由示意性示出的电机M操作,该电机M由控制单元4控制以打开或关闭封闭件24。供选择地,可以通过向上提升清洁盆来推开封闭件,被动地打开封闭件。在壳体2的上部40的底壁中有一个开口,该开口与封闭件24的开口对齐,使得在封闭件24打开后,从下部20的内部空间进入上部40的内部空间的通道打开。

[0039] 在壳体的下部20的清洁站22中,有在顶部开口的清洁盆或罐26,其中如果清洁盆26处于保持位置,则清洁盆26设置在清洁站22中。清洁站22还包含泵30和连接到泵的一系列阀32。包括清洁液的外部容器28连接到阀32。泵30通过示意性指示的导管33连接到清洁盆26。

[0040] 清洁盆26还设置有磁力搅拌器25,当清洁盆26充满清洁液时,磁力搅拌器25使清洁液运动,以加强清洁过程。供选择地或除了磁力搅拌器之外,可以在清洁盆底部的下表面处或清洁盆的侧壁上设置超声波致动器。

[0041] 清洁站22还设置有提升装置46,该提升装置46在图5a至5c和6a至6b中由示意性示出的电机和主轴示出。提升装置46可以用主轴驱动来运行。供选择地,齿条可以安装在壳体的下部20的内壁上,该齿条由电机驱动齿轮啮合,其中电机还承载清洁盆26,从而能够将清洁盆26从壳体的下部20中的保持位置竖直向上移动到精加工站42中到达清洁位置,并且随后将清洁盆再次降低到清洁站22中的保持位置。在清洁位置,悬挂在固定件48上的成形体被清洁盆围绕,即清洁盆26的侧壁的上边缘竖直地位于成形体1的上方,使得在用清洁液填充清洁盆26之后,成形体1完全浸没在清洁液中。

[0042] 原则上,具有多个缠绕的伸缩元件的伸缩杆也可以用于提升装置,这些伸缩杆承载清洁盆26,并且其长度是可调节的,以能够将清洁盆26从清洁站22中的保持位置向上提升到精加工站42中的清洁位置,并且再次将其降低。供选择地,剪刀提升机构也可以用于此目的。

[0043] 在图4中,示出了后处理装置的壳体的模块化设计:此处示出的上部40、下部20和第三部分60彼此分离。这些部分可以通过插入式连接结构相互连接,此处不再详细示出。在第三部分60处,示意性地示出了触点62,当第三部分60和下部20彼此连接时,触点62与下部20处的触点64导电接触。事实上,触点62、64可以包括几个单独的触点,使得除了能量供应连接之外,还可以连接一条或多条并行数据传输线或数据总线。虚线66表示连接电缆,该电缆从触点64穿过下部通向下部20的上端处的触点,该触点又与上部的下端处的触点导电连接。以这种方式,当控制单元控制清洁站和精加工站的操作时,下部20和上部40可以被供应电能,并且可以与控制单元4交换数据,如下面的实施例中描述的。

[0044] 现在将描述控制单元4如何可以控制用于进行精加工过程的各种部件的示例性实施方案,其中首先参考图5a至5c。在图5a中,精加工站42顶部的挡板44打开。其上悬挂有成形体1的构造平台6从上方通过挡板44的开口被下降到精加工站42中,并被下降到内部空间中,直到构造平台6的外边缘区域搁置在固定件48上,使得构造平台6悬挂在固定件48上。该过程的开始在图5a中示出,并且具有成形体1的构造平台6在固定件48中的悬挂状态在图5b中示出。在图5a和5b中,清洁盆26被显示为已经被提升装置46移动到升高的清洁位置,在该位置清洁盆26位于精加工站42的内部空间中。在清洁盆26的该清洁位置,清洁盆26围绕成形体1,即成形体1位于清洁盆26的上边缘下方。在将构造平台6插入固定件48中之后,并且在关闭挡板44之后,清洁过程通过控制单元4控制泵33和阀32开始,以将选定的清洁液通过导管33泵送到清洁盆26中。清洁盆26在图5c中显示为完全充满状态。

[0045] 导管33在图5a至5c中被示为柔性导管,以简化的方式由具有弯曲延伸的线示出;导管33的长度足够,使得连接到清洁盆26的管线的末端可以跟随清洁盆26移动到达精加工站42中升高的清洁位置。用于供应清洁液的柔性导管32可以螺旋构造放置,以当清洁盆26从保持位置被向上提升到图5a至5c所示的清洁位置时能够延伸更长的长度。在图5a至5c中,当清洁盆26已经位于升高的清洁位置时,开始给清洁盆26填充清洁液。原则上,通过泵30的启动对清洁盆26的填充已经在提升过程的同时开始的实施方案也是可能的,使得当清洁盆26到达升高的清洁位置时,清洁盆26可能已经被部分填充或完全填充。还可以想到,通过提升装置46将清洁盆26提升到提升的清洁位置的提升过程仅在具有成形体1的构造平台已经被插入固定件48中之后开始。

[0046] 清洁步骤结束后,泵30将清洁液再次泵出清洁盆26,其中在大多数情况下,清洁液然后被泵回容器28(见图3和图4),清洁液之前从容器28中被抽出并被泵入清洁盆。以这种方式,清洁液可以再次使用。容器可以容纳不同类型或不同纯度的清洁液,使得可以通过将清洁液连续泵出特定容器28来进行随后的使用不同清洁液的清洁步骤。例如,首先可以通过从容器28中的第一个供给第一清洁液来进行粗清洁,并且在泵出用于粗清洁的清洁液之后,从容器28中的另一个取出更高纯度的清洁液并将其泵入清洁盆中,以进行设定的清洁步骤。

[0047] 图6a示出了当在最后一步中使用的清洁液已经被再次泵出清洁盆26时,最后一个

清洁步骤结束后的状态。此后,控制单元4通过启动提升装置46进一步控制后处理装置的操作,以从图6a中升高的清洁位置竖直向下降低清洁盆,其中在图6b中示出了降低过程中的中间时间点,其中清洁盆已经降低经过部分路径,向下进入清洁站22中。如图6c所示,当清洁盆26已经完全下降到壳体的下部20中的清洁站22中时,控制单元4停止提升装置46的操作,并关闭封闭件24,使得精加工站42的内部空间现在对于清洁站22的内部空间关闭。此后,控制单元4启动风扇50,以干燥仍可能附着清洁液的成形体1。

[0048] 此后,控制单元可以启动后曝光,如图6c所示。为此,控制单元4正在执行选定的操作程序,该操作程序对于每种情况在同样由操作程序预先确定的曝光时间内操作具有预定的光源强度的预定的光源,以完全聚合成形体中尚未完全固化的区域。最后,在完成后曝光之后,壳体的上部40的挡板44可以被打开,并且其上有成形体1的构造平台6可以被向上提升出固定件48,并且可以从精加工站42被移出,这终止了成形体1的后处理。

[0049] 在将待后处理的成形体引入图5a中的后处理装置之后,并且在如刚才所述从其中移出成形体1之前,如前所述的所有后处理步骤可以由控制单元4自动进行和控制,在控制单元4中执行所选定的存储的操作程序。以这种方式,精加工过程的人员密集度较低,并且没有人员不正确或不充分地进行单个步骤的风险,因为这些步骤是根据预定的程序运行的。

[0050] 作为通过使用风扇50进行干燥的替代方案,在图中未示出的实施方案中,后处理装置可以包括由控制单元4控制的加压空气源,并且在清洁过程结束后,该加压空气源通过喷嘴从加压空气源引导加压空气,以借助加压空气吹走仍然附着的清洁液,从而改善成形体的清洁和干燥过程。在优选实施方案中,空气喷嘴可以以空气阀的形式设置,即阀开口被成形为延长的阀缝,该延长的阀缝例如在成形体1被悬挂在固定件48中时围绕成形体1成角度地延伸,以将加压空气从所有方向引导到成形体1,以特别有效的方式去除残留的清洁液并干燥成形体。

[0051] 在另外的实施方案中,固定件48可以被安装成可绕精加工站的竖直轴线旋转,并且可以设置电机,该电机能够设置其上悬挂有成形体的固定件旋转,以旋转掉残留的附着的清洁剂,而不是将其吹掉。在这样的实施方案中,成形体可以例如在清洁过程开始之前的图5b所示的阶段中设置成快速旋转,以在用清洁液进行进一步清洁之前,从构建过程中离心掉或旋转掉仍然附着的未聚合的构建材料。

[0052] 固定件围绕竖直轴的旋转也可以用于图5c所示的阶段,以旋转在清洁盆26中的清洁液中的成形体1,从而通过清洁液相对于成形体的相对运动来增强清洁效果,其中清洁液中的这种旋转将以较低的旋转频率进行,作为用于旋转掉附着液的可能的成形体旋转。

[0053] 待进行的清洁方式和待进行的后曝光方式通常取决于待精加工的成形体的性质。例如,待进行的后曝光的波长和强度两者的选择取决于成形体的尺寸、形状和材料类型以及用于制备成形体的光聚合物的类型。待执行的清洁步骤同样取决于在特定情况下待精加工的成形体的性质。由于这些原因,后处理装置有利地连接到用于接收关于待精加工的成形体的性质的信息的输入设备。输入设备可以是后处理装置的部分,并且可以连接到控制单元。此外,控制单元设置有利于清洁站和精加工站的多个存储的操作程序以及设置有分配或指派规范,该分配或指派规范根据信息将关于成形体的性质的信息链接到适合于成形体的性质的特定操作程序。控制单元可以使用由输入设备接收到的关于成形体的性质的信

息,以使用分配规范检索一个或多个合适的操作程序,并且以期望的方式执行这些程序,其中后处理装置的操作是根据该操作程序或这些操作程序以完全自动的方式进行的,而不需要人员的干预。

[0054] 用于关于成形体的性质的信息的输入设备可以是用于由用户手动输入关于成形体的性质的信息的手动输入设备,例如键盘或触摸屏。供选择地,自动读取设备可以充当输入设备,该读取设备被设置为读取连接到成形体或分配给成形体并且包括关于成形体的性质的信息的数据存储介质。例如,条形码或数据矩阵码形式的数据存储介质可以连接到构造平台6的背离成形体1的上侧,或者可以是成形体的一部分,并且可以包含关于悬挂在其上的制造的成形体1的信息。该存储介质可以由作为输入设备的读码器读取,以将关于成形体1的该信息传送到控制单元4,然后控制单元4使用存储的分配或指派规范来根据接收的信息分配一个或多个操作程序,用于通过执行该/这些操作程序来控制后处理装置。整个处理过程可以以这种方式在紧凑的后处理装置中以完全自动的方式进行,除了引入成形体并在后处理后将其移出之外,完全不需要操作者干预。此外,没有任何操作人员接触清洁液等的风险。

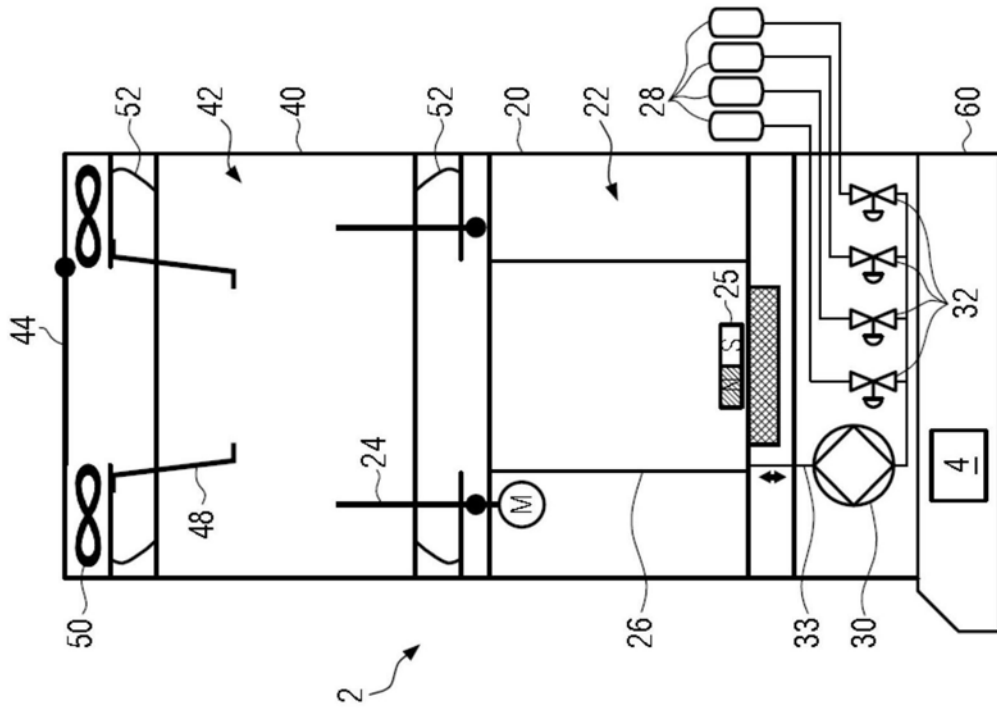


图3

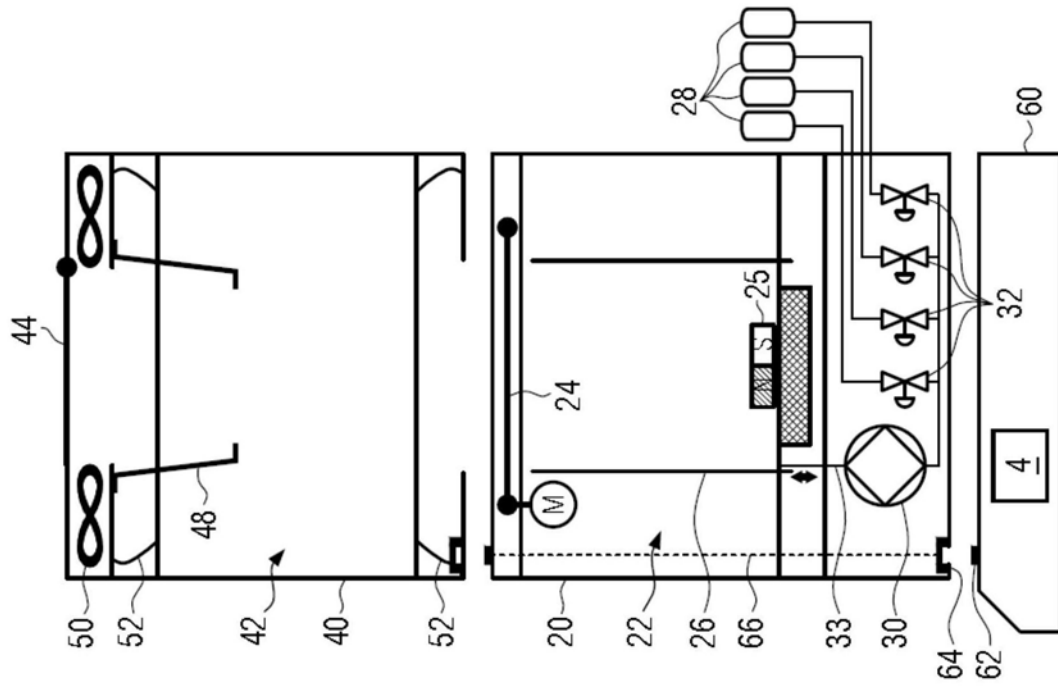


图4

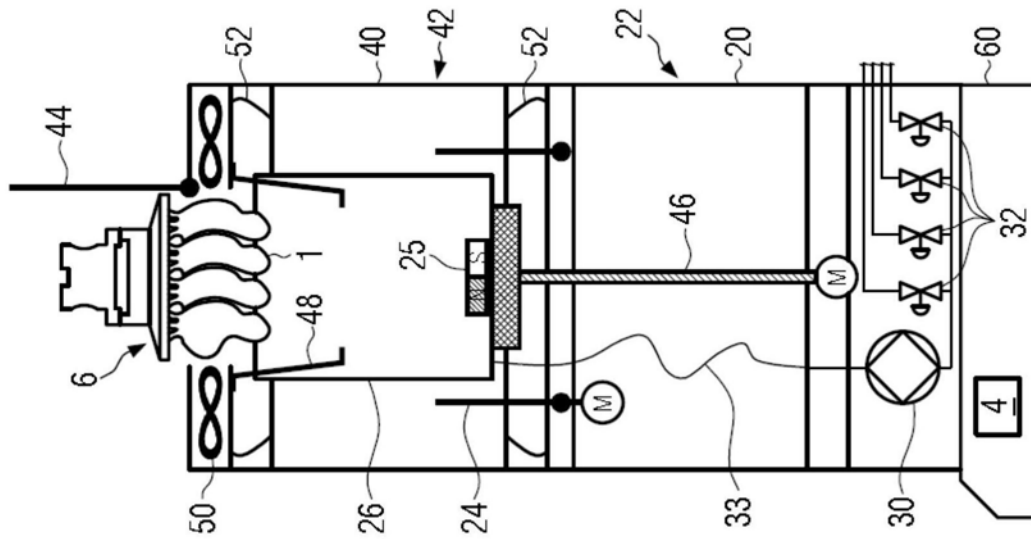


图5a

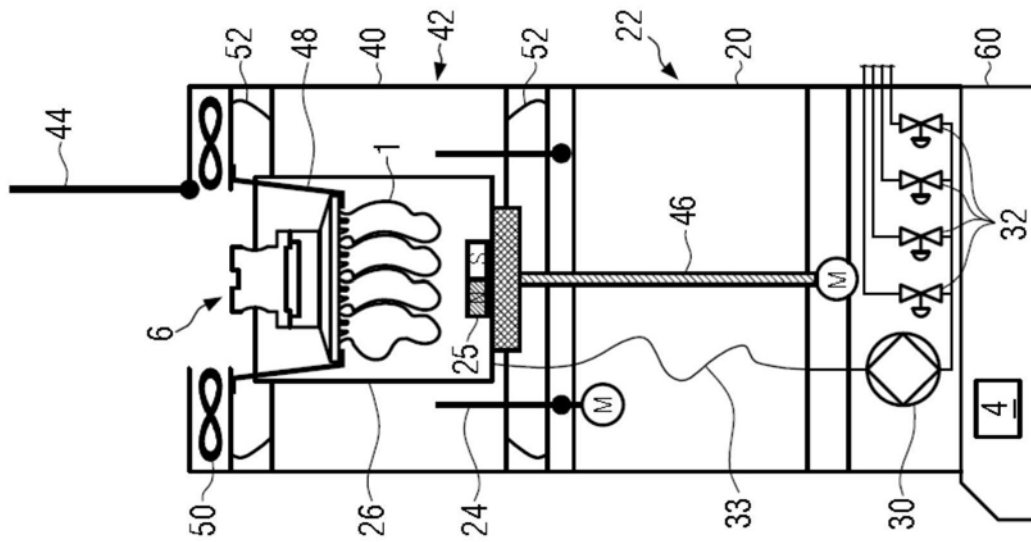


图5b

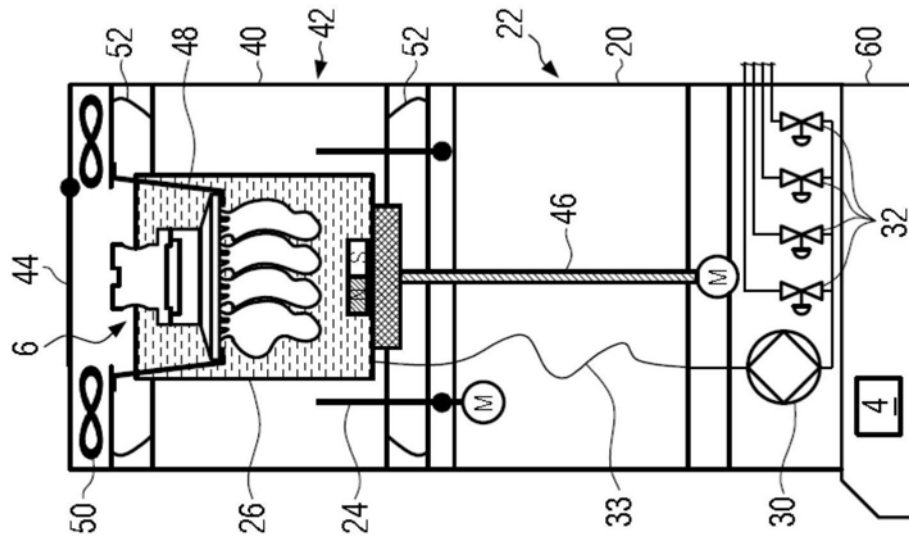


图5c

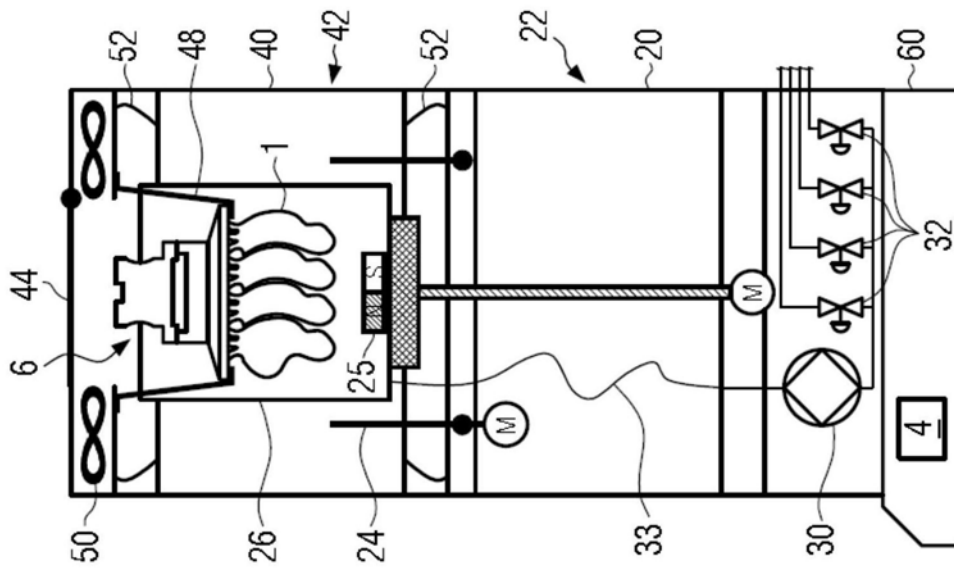


图6a

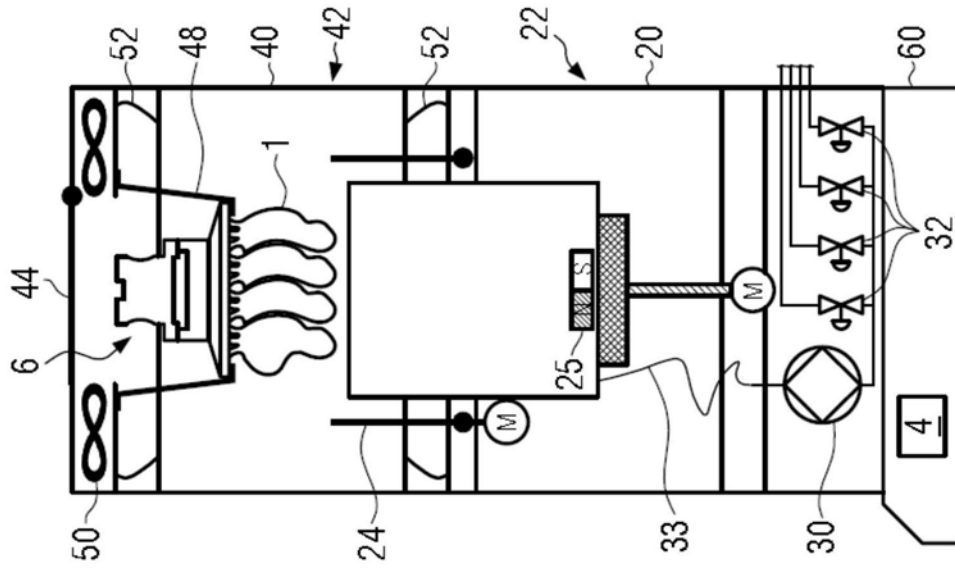


图6b

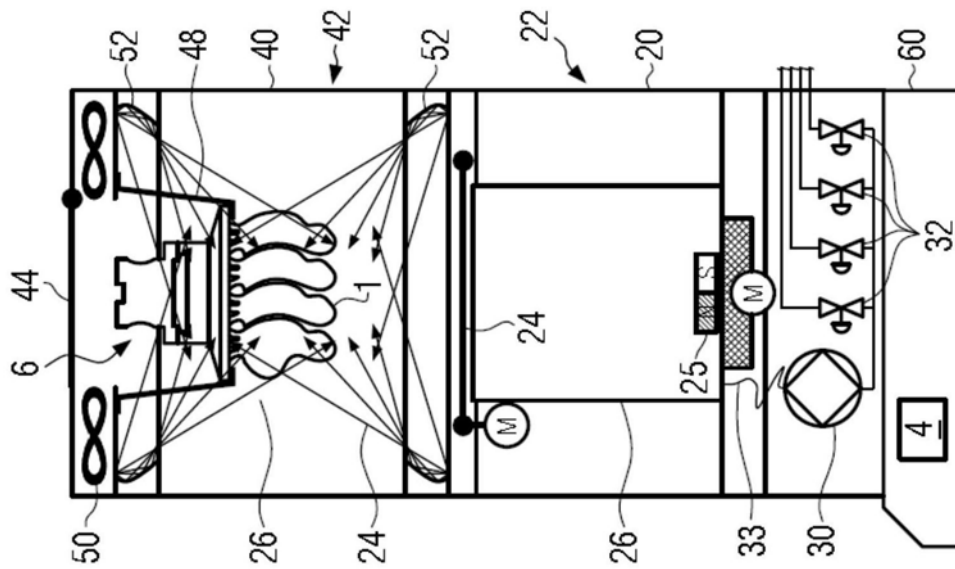


图6c