



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113226709 B

(45) 授权公告日 2024.09.03

(21) 申请号 202080007643.2

A·里斯

(22) 申请日 2020.02.25

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113226709 A

专利代理师 张进

(43) 申请公布日 2021.08.06

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

B29C 64/124 (2017.01)

19160125.1 2019.02.28 EP

B29C 64/314 (2017.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.06.30

B29C 64/321 (2017.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 40/00 (2020.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/054890 2020.02.25

B33Y 40/10 (2020.01)

B29C 64/259 (2017.01)

B29C 64/241 (2017.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/173931 EN 2020.09.03

G01F 23/263 (2022.01)

(73) 专利权人 希罗纳牙科系统有限公司

地址 德国本斯海姆

专利权人 登士柏希罗纳有限公司

(56) 对比文件

CN 101067721 A, 2007.11.07

CN 108688152 A, 2018.10.23

审查员 杨鑫超

(72) 发明人 C·施密特 T·哈森扎尔  
M·施魏格尔 M·屈恩勒

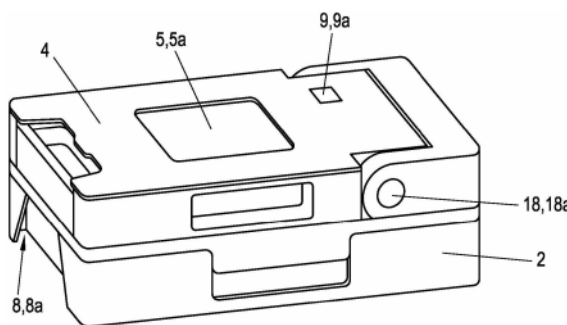
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

增材制造装置的材料单元

(57) 摘要

具有树脂料桶(2)的用于增材制造装置(AM)的材料单元(1),其中,树脂料桶(2)包括至少部分透明的基部(3),其中,树脂料桶(2)连接至用于储料器(5)的支架(4),并且其中,支架(4)构造使得从所述支架所保持的储料器(5)的出口(6)出来的树脂(R)可以流入树脂料桶(2)中。



1. 一种具有树脂料桶(2)和储料器(5)的用于增材制造装置(AM)的材料单元(1),其中,所述树脂料桶(2)包括至少部分透明的基部(3),其中,所述树脂料桶(2)连接到用于所述储料器(5)的支架(4)上,并且其中,所述支架(4)构造成使得从所述支架(4)所保持的所述储料器(5)的出口(6、12)出来的树脂(R)能够流入到所述树脂料桶(2)中,其特征在于,所述支架(4)包括用于致动容纳在其中的所述储料器(5)的阀(12)的致动装置(11),其中,所述致动装置(11)在所述储料器(5)枢转运动超过限制角( $\beta$ )期间致动所述阀(12),其中,所述限制角( $\beta$ )对应于所述支架(4)和/或所述储料器(5)相对于所述树脂料桶(2)基本垂直的布置。

2. 根据权利要求1所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)保持所述储料器(5),并且连带有所述树脂料桶(2)和所述储料器(5)的所述材料单元(1)构造成在增材制造装置(AM)中能够移除地放置。

3. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)和/或所述储料器(5)设计成覆盖所述树脂料桶(2)。

4. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)和/或所述储料器(5)以可运动的方式连接至所述树脂料桶(2)。

5. 根据权利要求4所述的材料单元(1),其特征在于,所述树脂料桶(2)与所述支架(4)和/或所述储料器(5)之间的连接装置包括枢转接头(18)。

6. 根据权利要求5所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)和/或所述储料器(5)能够在相对于所述树脂料桶(2)基本平行的布置与至少相对于树脂料桶(2)基本垂直的布置之间的角度范围( $\alpha$ )内枢转。

7. 根据权利要求2所述的材料单元(1),其特征在于,在所述储料器(5)的内部设置有至少一个流动障碍件(13)。

8. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)包括井筒部(7),用于容纳作为储料器(5)的可更换仓盒(5a)。

9. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述支架(4)连接至用于计量控制装置的连接装置(10),其中,树脂(R)从所述支架(4)所保持的储料器(5)向所述树脂料桶(2)中的流动能够通过所述连接装置(10)进行控制。

10. 根据权利要求9所述的材料单元(1),其特征在于,所述连接装置(10)是机械式连接装置(10a)。

11. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述材料单元(1)包括至少一个用于在增材制造装置(AM)中进行定位的引导件(8)。

12. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述树脂料桶(2)配备有料位传感器(14)。

13. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述树脂料桶(2)包括用于电容式料位测量的料位传感器读取区域(19)。

14. 根据权利要求13所述的材料单元(1),其特征在于,所述树脂料桶(2)的壁部分(20)在所述料位传感器读取区域(19)中是电绝缘的。

15. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1),其特征在于,所述树脂料桶(2)和/或所述储料器(5)被电子标记。

16. 根据权利要求1或2所述的材料单元(1), 其特征在于, 所述树脂料桶(2) 配备有混合装置(15)。

17. 根据权利要求16所述的材料单元(1), 其特征在于, 所述混合装置(15) 能够以平移的方式移动。

18. 根据权利要求17所述的材料单元(1), 其特征在于, 所述混合装置(15) 磁性地联接至外部驱动器(16)。

19. 根据权利要求17所述的材料单元(1), 其特征在于, 所述混合装置(15) 联接至集成在所述材料单元(1) 中的驱动器(17)。

20. 根据权利要求14所述的材料单元(1), 其特征在于, 所述树脂料桶(2) 的壁部分(20) 具有相对于邻接的壁部分(21) 减小的壁厚度。

21. 一种准备增材制造装置(AM) 以便使用容纳在储料器(5) 中的打印材料(R) 的方法, 其特征在于, 将树脂料桶(2) 与所述储料器(5) 一起引入到所述增材制造装置(AM) 中, 其中, 所述树脂料桶(2) 包括至少部分透明的基部(3), 并且其中, 所述储料器(5) 连接至所述树脂料桶(2) 而形成根据权利要求1至20中任一项所述的材料单元(1)。

22. 用根据权利要求4至7中任一项所述的材料单元(1) 调节树脂(R) 的方法, 其特征在于, 使所述储料器(5) 相对于所述树脂料桶(2) 运动。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其特征在于, 所述储料器(5) 相对于所述树脂料桶(2) 周期性地运动。

24. 根据权利要求22所述的方法, 其特征在于, 使所述储料器(5) 相对于所述树脂料桶(2) 绕枢转轴线(18a) 枢转。

## 增材制造装置的材料单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于增材制造装置的材料单元。本发明进一步涉及一种准备增材制造装置以便使用容纳在储料器中的打印材料的方法。本发明更进一步涉及一种使用这样的材料单元调节树脂的方法。

### 背景技术

[0002] 已知如下的增材制造装置,其包括立体光刻机并且除其他部件外具有投影单元(例如,DLP投影仪或激光)、高度可调节的构建平台和树脂料桶。树脂料桶包含可以通过照射而由投影单元固化的材料作为打印材料。在构建平台上已形成一层可固化材料之后,调节构建平台的高度以便在最近形成的材料层上形成新的材料层。以此方式,要制造的部件被逐层形成并且因此被制造或制作出。

[0003] 经典的立体光刻机按照“自上而下(top down)”原理工作,其中树脂料桶中的可固化材料的量大体上足以制造具有最大构造体积的部件。因此,一般而言,这些类型的光刻机无需在部件制造期间(即,在进行中的制造过程期间)进行重新填充。

[0004] 另一方面,特别是对于所谓的台式机器而言,“高架式打印(overhead printing)”由于其仅需要少量的树脂料桶填充量而已被接受。在为此目的所使用的“自下而上(bottom up)”的装置中,树脂料桶仅需填充用于实际要制造的部件的可固化材料的量或略多一点的量。如果树脂料桶中可固化材料的量不足,则在正在进行中的制造过程期间添加可固化材料。额外的计量供给可以手动执行,也可以通过另行连接的储料器自动进行。

[0005] 对于牙科应用范围,例如,使用者可以使用来自不同制造商的各种按指标特定的打印材料。可以假定对于每种指标必须使用特定的合适的可固化材料。实际上,对于想要制造用于牙科应用范围的部件的使用者,这意味着立体光刻机可能一天内不得根据应用而数次变换为不同的打印材料。然而,因为树脂料桶和容纳打印材料的储料器都必须被处理,所以变换是复杂的。使用者还必须能够以防紫外线且防异味的方式存储可重复使用的打印材料。

[0006] 参考EP3330062 A1,其公开了一种用于立体光刻设备的材料供应装置。进一步参考US2007/0075461A1,其公开了快速原型制造、制造系统和方法。

### 发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种如开头所述的材料单元和方法,该材料单元和方法允许简单而快速地变换增材制造装置以便使用不同打印材料进行打印。开头所指明的调节树脂的方法还旨在简化对于用于进行打印的增材制造装置的准备。

[0008] 为此,本发明提供一种如下所述的材料单元:

[0009] 一种具有树脂料桶(2)和储料器(5)的用于增材制造装置(AM)的材料单元(1),其中,所述树脂料桶(2)包括至少部分透明的基部(3),其中,所述树脂料桶(2)连接到用于所述储料器(5)的支架(4)上,并且其中,所述支架(4)构造成使得从所述支架(4)所保持的所

述储料器(5)的出口(6、12)出来的树脂(R)能够流入到所述树脂料桶(2)中,其特征在于,所述支架(4)包括用于致动容纳在其中的所述储料器(5)的阀(12)的致动装置(11),其中,所述致动装置(11)在所述储料器枢转运动超过限制角( $\beta$ )期间致动所述阀(12),其中,所述限制角( $\beta$ )对应于所述支架(4)和/或所述储料器(5)相对于所述树脂料桶(2)基本垂直的布置。

[0010] 本发明还提供一种如下所述的方法:

[0011] 一种准备增材制造装置(AM)以便使用容纳在储料器(5)中的打印材料(R)的方法,将树脂料桶(2)与所述储料器(5)一起引入到所述增材制造装置(AM)中,其中,所述树脂料桶(2)包括至少部分透明的基部(3),并且其中,所述储料器(3)连接至所述树脂料桶(2)而形成上文所述的材料单元(1)。

[0012] 这种用材料单元(1)调节树脂(R)的方法,可以使所述储料器(5)相对于所述树脂料桶(2)运动。

[0013] 在下文中指明了本发明的有利实施方式和进一步的改进:

[0014] 所述支架(4)保持所述储料器(5),并且连带有所述树脂料桶(2)和所述储料器(5)的所述材料单元(1)构造成在增材制造装置(AM)中能够移除地放置。

[0015] 所述支架(4)和/或所述储料器(5)设计成覆盖所述树脂料桶(2)。

[0016] 所述支架(4)和/或所述储料器(5)以可运动的方式连接至所述树脂料桶(2)。

[0017] 所述树脂料桶(2)与所述支架(4)和/或所述储料器(5)之间的连接装置包括枢转接头(18)。

[0018] 所述支架(4)和/或所述储料器(5)能够在相对于所述树脂料桶(2)基本平行的布置与至少相对于树脂料桶(2)基本垂直的布置之间的角度范围( $\alpha$ )内枢转。

[0019] 在所述储料器(5)的内部设置有至少一个流动障碍件(13)。

[0020] 所述支架(4)包括井筒部(7),用于容纳作为储料器(5)的可更换仓盒(5a)。

[0021] 所述支架(4)连接至用于计量控制装置的连接装置(10),其中,树脂(R)从所述支架(4)所保持的储料器(5)向所述树脂料桶(2)中的流动能够通过所述连接装置(10)进行控制。

[0022] 所述连接装置(10)是机械式连接装置(10a)。

[0023] 所述材料单元(1)包括至少一个用于在增材制造装置(AM)中进行定位的引导件(8)。

[0024] 所述树脂料桶(2)配备有料位传感器(14)。

[0025] 所述树脂料桶(2)包括用于电容式料位测量的料位传感器读取区域(19)。

[0026] 所述树脂料桶(2)的壁部分(20)在所述料位传感器读取区域(19)中是电绝缘的。

[0027] 所述树脂料桶(2)和/或所述储料器(5)被电子标记。

[0028] 所述树脂料桶(2)配备有混合装置(15)。

[0029] 所述混合装置(15)能够以平移的方式移动。

[0030] 所述混合装置(15)磁性地联接至外部驱动器(16)。

[0031] 所述混合装置(15)联接至集成在所述材料单元(1)中的驱动器(17)。

[0032] 所述树脂料桶(2)的壁部分(20)具有相对于邻接的壁部分(21)减小的壁厚度。

[0033] 所述储料器(5)相对于所述树脂料桶(2)周期性地运动。

[0034] 使所述储料器(5)相对于所述树脂料桶(2)绕枢转轴线(18a)枢转。

[0035] 根据本发明,提供了一种具有树脂料桶的用于增材制造装置的材料单元,其中,树脂料桶包括至少部分透明的基部(或底部),其中,树脂料桶连接至用于储料器的支架,其中,支架构造成使得从所述支架所保持的储料器的出口出来的树脂可以流入到树脂料桶中。由此,材料单元包括树脂料桶,该树脂料桶设计成容纳树脂作为打印材料。在本说明书的范围内,树脂是任何光反应性可固化的材料,即不考虑其化学成分、其聚集状态以及其粘度(如果适用的话)。因此,树脂料桶也可以理解为材料料桶。为了能够以逐层的方式生产待制造的部件,树脂料桶包括至少部分透明的基部。由此,容纳在树脂料桶中的树脂可以通过设置在树脂料桶基部下方的照射源(例如,DLP(数字光处理)投影仪或激光)进行局部照射,从而固化。由于具有至少部分透明的基部的增材制造装置、特别是立体光刻机的基本结构对于本领域技术人员是已知的,因此关于照射源的布置和控制以及关于高度可调节的构建平台的更多细节在此无需进行讨论。树脂料桶连接到储料器的支架。特别地,树脂料桶可以以可释放或不可释放的方式连接到储料器的支架上。储料器用于容纳在增材制造装置中形成或大体上生产要制造的部件的树脂。支架构造成使得从支架所保持的储料器的出口出来的树脂可以流入到树脂料桶中。支架可以设计为例如机械式支架,并且为此目的,支架包括例如固定夹之类的夹紧装置以将储料器夹紧就位,或者包括插头与插座装置以插入储料器,或者包括用于储料器的接收座(例如,为例如呈滑动框架形式的井筒部(shaft))。替代地或附加地,支架可以设计为磁性支架,其在同样具有磁性或可磁性吸引的储料器上施加磁力。至少当储料器从支架释放时,支架可以设计为仅至少部分地暂时地围绕所保持的储料器,以保持储料器的出口畅通或至少暂时解除所述出口的阻塞。支架允许将树脂料桶至少暂时地连接到储料器,使得这两个部件可以作为一个单元进行处理,例如作为一个单元进行变换。这使得可以简单而快速地变换增材制造装置以使用不同的打印材料(在各个单独的材料单元中)进行打印。特别地,可以减少在使用不同的打印材料之前清洁增材制造装置的工作。在本公开的范围内,支架和储料器也可以形成为连接到树脂料桶的整体部件。

[0036] 当在本公开的范围内使用术语上、下、上方、下方或其他位置和方向说明时,这些术语或说明是指材料单元或增材制造装置的使用位置。在该使用位置,树脂料桶的两个最大延伸部的平面基本水平设置。

[0037] 根据本发明的示例性实施方式,支架保持储料器,并且连带有树脂料桶和储料器的材料单元配备成可移除地设置在增材制造装置中。因此,材料单元(在该变型中包括树脂料桶和储料器)可以通过简单地从增材制造装置中移除而以不同的材料单元(该材料单元同样包括树脂料桶和储料器)替换。为此,将另一材料单元、特别是用于生产由另一材料生产的部件的另一材料单元插入到增材制造装置中。然而,甚至是仅从增材制造装置中移除材料单元以存放材料单元的情况都由此得以简化。如果支架以可释放的方式(即,可互换地)保持储料器,则空储料器可得以容易地以不同的充满的或部分填充(例如,在空储料器中具有与以前相同的性能的树脂)的储料器替换,而不必替换整个材料单元。有利的是,支架设计成免工具地连接到储料器上以及免工具地从储料器拆卸。

[0038] 如果将支架和/或储料器设计为覆盖树脂料桶,则在不使用时可以容易而快速地封闭材料单元。在封闭状态下,材料单元还可以用于存放封闭在树脂料桶中的树脂,如果适用的话还可以存放在储料器中。特别地,支架和/或储料器可以与料桶盖一体地设计,例如

集成到料桶盖中。在此情况下,可以将储料器插入到设计为支架的料桶盖中并保持在其中。可选地,支架和/或储料器设计成以不透气味和/或防紫外线和/或基本液密的方式覆盖树脂料桶。为此目的,支架和/或储料器例如在面对树脂料桶的一侧上包括密封件。

[0039] 为了能够相对于树脂料桶有效地定位支架和/或储料器,有利的是,支架和/或储料器以可运动的方式连接至树脂料桶。由此,支架和/或储料器在材料单元的存放状态(即,非使用状态)下可以处于与使用状态下不同的位置。

[0040] 特别有利的是,连接装置包括在树脂料桶与支架和/或储料器之间的枢转接头。因此,支架和/或容纳在支架中的储料器可以相对于树脂料桶枢转或折叠出和入。

[0041] 特别地,可以设置成:支架和/或储料器可以在相对于树脂料桶基本平行的布置与至少相对于树脂料桶基本垂直的布置之间的角度范围内枢转。由此,通过将支架和/或容纳在支架中的储料器枢转到基本平行于树脂料桶的布置,可以封闭或覆盖树脂料桶。另一方面,如果支架和/或容纳在其中的储料器枢转到至少相对于树脂料桶基本垂直的布置,则可以自由地调节构建平台在树脂料桶上方的高度,并且将构建平台浸入树脂料桶中,以便在构建平台上或在最后形成的材料层上形成新的材料层。因此,支架和/或储料器优选地构造为可在 $0^{\circ}$ (平行)与至少 $90^{\circ}$ 之间的角度范围内枢转。

[0042] 根据本发明的另一实施方式,可以设置成:在储料器的内部设置至少一个流动障碍件。一方面,流动障碍件用于混合容纳在储料器中的树脂,从而使树脂中的各成分可以均匀地分布在容纳在储料器中的树脂体积中。另一方面,流动障碍件用于调节树脂,即使储料器中所含树脂的温度基本均匀。树脂的混合和调节均可影响待制造部件的制造过程,并由此显著影响所制造部件的性能。为了树脂的混合和调节,支架和/或容纳在其中的储料器可以相对于树脂料桶移动。例如,支架和/或储料器相对于树脂料桶枢转几次。流动障碍件可以包括至少一个设置在储料器中的主体,例如,板条、条棒或任何从储料器内壁突出的突起。

[0043] 为了将储料器安全而容易地容纳在支架中,有利的是,支架包括用于容纳作为储料器的可更换仓盒的井筒部。因此,设计成仓盒的储料器可以插入到支架的井筒部中并根据需要再次从井筒部中取出。为了将仓盒牢固地且可释放地保持在井筒部中,井筒部和仓盒优选地包括相互作用的固定装置部件,例如卡扣连接装置。

[0044] 为了使树脂有针对性地从储料器流入到树脂料桶中,有利的是,支架包括用于致动保持在所述支架中的储料器的阀的致动装置。致动装置可以设计成阀挺杆,例如该阀挺杆构造成作用在阀上(例如,作用在诸如薄膜之类的隔断元件上)。可以通过致动装置打开和关闭阀,以便从储料器中计量地排出树脂。

[0045] 在致动装置当枢转运动超过限制角的过程中致动该阀的情况下,可以特别容易地通过该阀排出容纳在储料器中的树脂,其中该限制角对应于支架和/或储料器相对于树脂料桶基本垂直的布置。因此,可以通过使支架或容纳在其中的储料器相对于树脂料桶枢转过限制角来释放树脂。限制角大于 $90^{\circ}$ ,例如优选至少 $95^{\circ}$ 。致动装置还优选地构造成通过将支架或容纳在其中的储料器枢转回小于该限制角的角度(例如,最高 $90^{\circ}$ )而再次使储料器的阀关闭(即,主动关闭和/或允许阀的自关闭)。

[0046] 特别有利的是,支架连接到用于计量控制装置的连接装置上,其中,可以通过该连接装置来控制树脂从支架所保持的储料器向树脂料桶中的流动。计量控制装置可以连接到

该连接装置上,以控制树脂从储料器的排放。

[0047] 为了特别简单地构造该材料单元,该连接装置可以是机械式连接装置。该机械式连接装置可以形成在可以从材料单元的外部触及的位置处,以便与计量控制装置接合。机械连接装置例如可以设计成可旋转的并且包括传动装置。在此情况下,计量控制装置可以与机械式连接装置接合并使其在第一位置与第二位置之间旋转,在第一位置中阻止树脂从储料器的排放,而在第二位置中允许树脂从储料器的排放。机械式连接装置例如可以设置在支架上,或者可以与支架联接,使得可以通过该连接装置实现支架和/或储料器的枢转运动。

[0048] 在材料单元包括至少一个用于在增材制造装置中进行定位的引导件的情况下,该材料单元可以精确而快速地结合到该增材制造装置中。有利地,增材制造装置包括至少一个互补的引导件,该互补的引导件与材料单元的引导件相互作用。材料单元和增材制造装置的引导件可以例如包括形状配合的接合部,例如,引导槽和接合在所述引导槽中的引导轨道。可以通过形状配合以及通过力配合来实现材料单元的最终固定而防止位移。使材料单元精确而稳固地例如相对于构建平台定位,促进优化树脂的使用并有助于防止打印过程中发生碰撞。

[0049] 为了能够容易地确定树脂料桶中的树脂的料位,可以设置成:树脂料桶配备有料位传感器。为了能够将料位显示给增材制造装置的操作人员和/或能够从由料位传感器所确定的料位值中得出进一步的测量值,可以通过电缆或无线地将料位传感器连接到显示装置或包括显示装置的处理单元。特别地,在料位传感器指示限定的最小料位、或者指示料位低于最小料位的情况下,可以将来自储料器的树脂添加到树脂料桶中。

[0050] 替代地,树脂料桶可包括用于电容式料位测量的料位传感器读取区域。在此情况下,设置在制造装置中的电容式料位传感器可以在料位传感器读取区域中读取树脂料桶的料位。为此目的,料位传感器读取区域构造为以电容式料位传感器读取料位。对于电容式料位测量,以类似于平板电容器的方式,例如至少两个导电体(层)通过电绝缘层彼此分开。用电容式料位传感器记录的电容是导电体表面尺寸、导电体之间的距离和材料的函数。容纳在树脂料桶中的树脂优选地形成导电体之一,而电容式料位传感器的至少一个导电板或膜形成至少另一导电体。随着树脂料桶中树脂高度的增加,由树脂形成的面对导电板或膜的导电表面增加。用于确定由彼此面对的两个导电体(层)构成的装置的电容的电路或测量装置是本领域技术人员已知的。

[0051] 特别有利的是,在料位传感器读取区域中的树脂料桶的壁部分是电绝缘的并且可选地具有相对于邻接的壁部分减小的壁厚。料位传感器读取区域中的树脂料桶的壁部分因此可以在树脂与导电板或膜之间形成电绝缘层(电介质)。在此情况下,导电板或膜例如安装在料位传感器读取区域中的树脂料桶的壁部分上。该壁部分的壁厚相对于邻接的壁部分减小,这增加了由树脂、电容式料位传感器和壁部分构成的装置的电容,并由此也增加了对料位测量准确性。树脂料桶原则上也可以由导电材料(例如,金属)制成。在此情况下,料位传感器读取区域可以由电绝缘材料的壁部分形成,即,以另外的导电树脂料桶壁中的电绝缘窗的方式形成。

[0052] 根据本发明的另一实施方式,可以设置成:对树脂料桶和/或储料器进行电子标记(或标识)。特别地,树脂料桶和/或储料器可以包括用于识别的电子部件或芯片。因此可以

容易地将储料器分配给合适的树脂料桶。电子标记(或标识)可以无线地完成,例如通过使用RFID(射频识别)技术和/或NFC(近场通信)技术。在电子标记包括电子存储器的情况下,储料器中树脂的当前料位可以存储在所述存储器中。为了保持料位当前值,可以在每次从储料器中取出树脂后更新存储器中的料位的值。为此目的,有利的是,在每次从储料器取出树脂的过程中,取出限定量的树脂。于是,对料位的值的更新将基本上仅需要对取出工序进行计数即可。因此,在制造过程开始之前,增材制造装置的操作人员已经知道储料器中的树脂量是否足以生产所计划的部件。

[0053] 特别有利的是,树脂料桶配备有混合装置。混合装置可以特别地集成在树脂料桶中。混合装置确保所添加的树脂中(即,容纳在树脂料桶中的树脂中)的温度和颗粒分布均匀。除此之外,树脂的填料或彩色颜料也可以通过混合装置均匀地分布。

[0054] 为了特别有效地混合容纳在树脂料桶中的树脂,混合装置可以是能够以平移的方式移动的。混合装置例如可以设计为刮刀,并且可以平行于料桶基部在树脂料桶的两个相对壁之间移位。

[0055] 为了不必在树脂料桶中提供用于混合装置的驱动器,可以将混合装置磁联接到外部驱动器。混合装置的运动因此通过设置在树脂料桶外部的驱动器而以磁力推动。没有用于混合装置的集成驱动器的树脂料桶制造便宜并且特别坚固耐用。

[0056] 可替代地,混合装置可以联接至集成在材料单元中、例如集成在树脂料桶中的驱动器。集成驱动器例如包括连接至混合装置的可移动杆。集成驱动器一般可以使得混合装置特别可靠的运动。

[0057] 为了避免或减少重复,在方法的以下描述的上下文中,在适用的范围内,我们也参照对材料单元的前述描述。在材料单元的描述的上下文中,我们同样参照对方法的以下描述。

[0058] 关于用于准备增材制造装置以便使用容纳在储料器中的打印材料的方法,本公开提供了将树脂料桶与储料器一起插入增材制造装置中,更具体地,插入到增材制造装置的接收部中,其中,树脂料桶包括至少部分透明的基部,并且其中,储料器连接到树脂料桶上而形成材料单元。因此,增材制造装置(或其接收部)和材料单元设计并设置为彼此连接。因此,同一个增材制造装置可以配备多个不同材料单元中的至少一个。可以为不同的限定制造过程提供不同的材料单元。特别地,至少一个材料单元可以包括带有适于牙科领域中的应用的、例如适于牙修复体的生产的打印材料的储料器。由于包含限定的打印材料或至少设置用于所述打印材料的储料器连接到树脂料桶而形成材料单元,因此树脂料桶也被提供用于以限定的打印材料制造部件。同样在该方法的上下文中,打印材料是光反应可固化的材料,特别是可以通过光照射而固化的材料。因此,术语“打印材料”和“树脂”在本公开中具有基本相同的含义。因此,增材制造装置可以用于生产由容纳在储料器中的打印材料制成的部件。为了由不同的打印材料连续生产各部件,增材制造装置配备有相应合适的材料单元,而不必花费大量时间来清洁先前使用的打印材料的材料单元的各部件。因为树脂料桶和储料器被连接而形成材料单元而不是单独地对储料器和树脂料桶进行单独地处理,所以可以特别快速地执行增材制造装置的变换过程。如前所述,将基部至少部分透明的树脂料桶插入到增材制造装置中(或为此目的而提供的接收部中)作为材料单元的一部分以便进行打印材料的局部固化。由此,布置在材料单元下方的光源可以对打印材料进行照射。

[0059] 关于根据以上描述的用材料单元调节树脂的方法,根据本发明提供了储料器相对于树脂料桶运动,优选是周期性地运动。为了实现这一点,保持储料器的支架和/或储料器本身例如经由枢转接头可运动地连接到树脂料桶。还有利的是,使用在内部包括有至少一个流动障碍件的储料器。对打印材料或树脂的调节引起了所述打印材料或树脂的混合,这在树脂已经长时间存放后是特别有利的,在该长时间存放期间树脂的固体可能已经沉降到了储料器的底部。储料器相对于树脂料桶的运动可以由增材制造装置的操作人员手动地执行或是自动地执行。优选地,在将树脂从储料器第一次添加到树脂料桶中之前使储料器相对于树脂料桶的优选地周期性的运动执行至少一次。

[0060] 特别有利的是,储料器相对于树脂料桶绕枢转轴线枢转。特别地,支架和/或储料器可以在相对于树脂料桶基本平行的布置与至少相对于树脂料桶基本垂直的布置之间的角度范围内枢转,例如在 $0^{\circ}$ 与至少 $90^{\circ}$ 之间的角度范围内枢转。枢转运动优选地通过驱动器来实现。

### 附图说明

[0061] 下面,参照附图基于优选的非限制性实施方式(以下也称为示例)更详细地说明本发明。附图示出:

[0062] 图1是一种增材制造装置的示意图,该增材制造装置设计为用于进行“高架式打印”的“自下而上”的装置,其配备有根据本发明的一个实施方式的材料单元;

[0063] 图2是根据本发明的另一实施方式的材料单元,其具有在存放状态下连接到用于储料器的支架上的树脂料桶,并且具有与该材料单元分开的储料器;

[0064] 图3是图2的材料单元,其中,支架保持储料器;

[0065] 图4是在使用状态下从两个相反方向看的图3的材料单元的两个视图;

[0066] 图5是处于使用状态的图3的材料单元的两个示意图,其示出了处于密封位置和允许排放树脂位置的储料器;和

[0067] 图6是构造成用于电容式料位测量的树脂料桶的示意图,其中图6a示出了具有电容式料位传感器的树脂料桶,图6b示出了电容式料位传感器的细节图,图6c示出了可以用电容式料位传感器记录的电容的示例性曲线图,并且图6d示出了在具有壁厚减小的壁部分的料位传感器读取区域上的树脂料桶的侧视图。

### 具体实施方式

[0068] 图1以示意图示出了具有材料单元1的增材制造装置AM。在图1所示的示例中,增材制造装置AM设计为用于进行“高架式打印”的“自下而上”装置,并且除其他部件外包括位于材料单元1下方的光源S,该光源S例如为DLP(数字光处理)投影仪或激光器。在光源S上方,优选地在材料单元1的外部,设置透明板T,该透明板T例如为玻璃板G。然后,将材料单元1设置在透明板T的上方。材料单元1包括树脂料桶2,其中树脂料桶2包括至少部分透明的基部3(即,形成料桶底部)。透明基部3可以例如是或包括透明聚丙烯膜或聚四氟乙烯膜。树脂料桶2连接到用于储料器5的支架4。支架4构造成使得由所述支架4所保持的储料器5的出口6出来的树脂R能够流入到树脂料桶2中。树脂R例如在重力作用下从储料器5中流出。

[0069] 作为示例,在树脂料桶2中,图1进一步示出了通过在(沿z方向)高度可调节的构建

平台P上进行选择性照射而逐层形成的至少部分制造出的部件C。

[0070] 图2示出了处于与增材制造装置AM的其余部分拆开或分开状态的根据本发明的材料单元1。可以清楚地识别出树脂料桶2和所连接的用于储料器5的支架4。在图2所示的状态中,储料器5未插入到支架4中。在图2所示的示例中,支架4包括井筒部7,用于容纳作为储料器5的可更换仓盒5a。

[0071] 与之相比,图3示出了材料单元1处于储料器5插入到支架4中的状态,即,支架4保持储料器5。具有树脂料桶2和储料器5的材料单元1构造成在增材制造装置AM中可移除放置。也可以看出支架4和/或储料器5设计为覆盖树脂料桶2。支架4和/或储料器5因此形成料桶盖,或者支架4和/或储料器5设计为与图3中未示出的已存在的料桶盖为一体的。

[0072] 在图2和3中,还可以看出支架4和/或储料器5以可运动方式连接至树脂料桶2。树脂料桶2与支架4和/或储料器5之间的连接装置包括枢转接头18。储料器5因此可相对于树脂料桶2绕枢转轴线18a枢转。材料单元1可以进一步包括至少一个用于在增材制造装置AM中进行定位的引导件8。引导件8可以设计为形状配合的接合部,例如,设计成引导轨道的形式或凹部8a的形式,增材制造装置AM的突起接合在其中。也可以借助于电子部件9(例如,RFID芯片9a)通过电子方式识别树脂料桶4和/或储料器5。

[0073] 图2和图3示出了处于封闭状态的材料单元1,即树脂料桶2、支架4和储料器5折叠在一起的搁置状态或存放状态。

[0074] 图4示出了处于打开状态(即,使用状态)的材料单元1的相反方向的两个视图。与图2和图3所示的存放状态比较可看出支架4和/或储料器5可以在相对于树脂料桶2基本平行的布置与至少相对于树脂料桶2基本垂直的布置之间的角度范围 $\alpha$ 内绕枢转轴线18a枢转。角度范围 $\alpha$ 优选地在 $0^\circ$ 与至少 $90^\circ$ 之间。

[0075] 在图4的右图中,还可以看出,支架4连接到用于未示出的计量控制装置的连接装置10上,其中,树脂R从支架4所保持的储料器5向树脂料桶2中的流动可以经由连接装置10进行控制。在图4所示的示例中,连接装置10是可旋转的机械式连接装置10a。因为计量控制装置致动了连接装置10,例如,接合连接装置10并使连接装置10旋转进而使支架4旋转,储料器5的本来关闭的出口6可得以释放,以便树脂R从竖直设置的储料器5流出到树脂料桶2中。优选地树脂R在重力作用下以液态从出口6流出。

[0076] 图5示出了处于使用状态的材料单元1。在左图中,带有储料器5的支架4基本垂直于树脂料桶2,即成 $90^\circ$ 的角度 $\alpha$ 。在材料单元1的这种状态下,储料器5的出口6关闭。在右图中,带有储料器5的支架4相对于树脂料桶2成限制角 $\beta$ 设置,该限制角 $\beta$ 大于 $90^\circ$ ,例如为 $95^\circ$ 。在材料单元1的这种状态下,储料器5的出口6被释放而允许排放树脂R。为了排放树脂R,支架4包括致动装置11,例如阀挺杆11a,用于致动容纳在支架4中的储料器5的阀12。致动装置11在支架4或储料器5枢转运动超过限制角 $\beta$ 期间致动阀12,其中,限制角 $\beta$ 对应于支架4和/或储料器5相对于树脂料桶2的基本垂直的布置,例如从 $95^\circ$ 起。通过将阀12致动来释放储料器5的出口6。

[0077] 在图5中还可以看出,至少一个流动障碍件13设置在储料器5的内部。流动障碍件13可以设计为突起,并且用于通过使支架4连带储料器5进行枢转(即,实质上摇动)、优选是枢转数次而混合和调节容纳在储料器5中的树脂R。为了进行枢转运动,可以将计量控制装置接合在图4所示的连接装置10中。图5还示出了料位传感器14,树脂料桶2配备有该料位传

感器。因此,仅需将生产部件所需的液态树脂R的量计量供给到树脂料桶2中。

[0078] 图5还示出了树脂料桶2配备有内置的混合装置15,该混合装置例如为刮刀15a。混合装置15在容纳于树脂料桶2中的树脂R中实现了均匀的温度和颗粒分布。优选地,混合装置15可以以平移的方式移动。特别地,混合装置15可以以平移的方式在树脂料桶2的基部3上移动。为了驱动混合装置15,所述混合装置可以磁性地联接至外部驱动器16,其示例在图5的左图中示出。为此目的,外部驱动器16和混合装置15可以设计为磁性的或可产生磁性的。可替换地,混合装置15可以联接至集成在材料单元1中的驱动器17,图5的右图示出了其呈驱动杆形式的部分作为示例。

[0079] 图6示出了关于设计用于电容式料位测量的树脂料桶2的示意图。

[0080] 特别地,图6a示出了树脂料桶2,其包括用于电容式料位测量的料位传感器读取区域19。在所示的示例中,料位传感器读取区域19设置在树脂料桶2的右侧壁上。料位传感器读取区域19中的树脂料桶2的壁部分20是电绝缘的,并且优选地包括相对于邻接的壁部分21(见图6d)减小的壁厚。

[0081] 从图6a中可以进一步看出,在树脂料桶2的右侧壁的外部设置了电容料位传感器22,该电容料位传感器22电连接到测量装置23,该测量装置23又电连接到容纳在树脂料桶2中的树脂R(如果需要,通过共同的限定基准电位)。容纳在树脂料桶2中的树脂R代表在树脂料桶2的内表面上的导电层。电容式料位传感器22包括电路板,该电路板例如具有至少一个设置在其上的板或膜24,其为至少一个导电层。在树脂料桶2的料位传感器读取区域19中的壁厚减小的壁部分20用作树脂R与板或膜24之间的电介质或绝缘层。

[0082] 图6b示出了电容式料位传感器22的细节图。在所示的示例中,电容式料位传感器22包括三个板或膜24,这三个板或膜24彼此叠置并且分别电连接至测量装置23。当树脂料桶2中的树脂R的高度X增加时,由树脂形成的且面对电容式料位传感器22的导电表面以及由此以电容式料位传感器22和测量装置23记录的电容也增加。

[0083] 图6c示出了以电容式料位传感器22记录的电容C与树脂料桶2中的树脂R的高度X之间的示例性相关性。可以看出,在该示例中,电容C随着树脂H的高度X增加而增加,其中X1代表最下部板24的上边缘,X2代表中部板24的上边缘,X3代表顶部板24的上边缘。

[0084] 代替三个板或膜24,在未示出的设计示例中也可以提供单个板或膜24。

[0085] 图6d示出了从右侧看的图6a所示的树脂料桶2上的侧视图。可以清楚地看出料位传感器读取区域19的壁部分20的壁厚相较于邻接的壁部分21的壁厚减小。壁部分20例如由树脂料桶2的壁中的凹部形成。

[0086] 特别地,在牙科应用领域中,操作人员面临着必须变换增材制造装置(例如,立体光刻机)以便根据要制造的部件一天数次使用不同的打印材料的任务。在已知的立体光刻机中,必须将树脂料桶和储料器都更换以进行变换。操作人员还必须确保防紫外线且不透气味地存放可重复使用的打印材料。如果将“自下而上”的装置变换成不同打印材料(树脂),则特别地

[0087] ——必须取下树脂料桶,

[0088] ——必须以防紫外线的方式存放带有剩余树脂的树脂料桶,

[0089] ——必须取下并存放储料器,

[0090] ——必须清洁从储料器到树脂料桶的供应管线,

- [0091] ——必须插入用于新材料的另一树脂料桶，
- [0092] ——可能必须摇动带有所需另一材料的储料器以便将沉降的树脂成分混回其中，
- [0093] ——必须插入具有所需另一材料的储料器，
- [0094] ——必须对新树脂料桶进行填充，并在必要时使其达到合适的温度，以及
- [0095] ——必须搅拌新树脂料桶中的树脂以将其混合。
- [0096] 因此，在已知的立体光刻机中，树脂料桶和储料器是必须分开处理的两个装置，这迫使操作人员要特别关注并最终在变换过程中引起相当大的工作量。
- [0097] 相比之下，上述材料单元使得可以简单地将增材制造装置变换为不同的打印材料，并可以简单地将可重复使用的剩余材料进行防紫外线且不透气味地存放。操作人员仅需处理一个单元——材料单元1——来更换材料。在材料单元1中进行材料调节（即，将储料器5中的树脂R混合并使其达到适当的温度）。对于此步骤，操作人员没有其他处理程序。在制造过程中，对树脂R的附加计量供给可以自动进行，而无需由操作人员作出手动干预。作为自给式单元，材料单元1也可以用于存放所封闭的打印材料（树脂R）。材料单元1可以有助于变换为以及存放不同的打印材料，并且还使得可以实现树脂调节和计量供给的自动化。



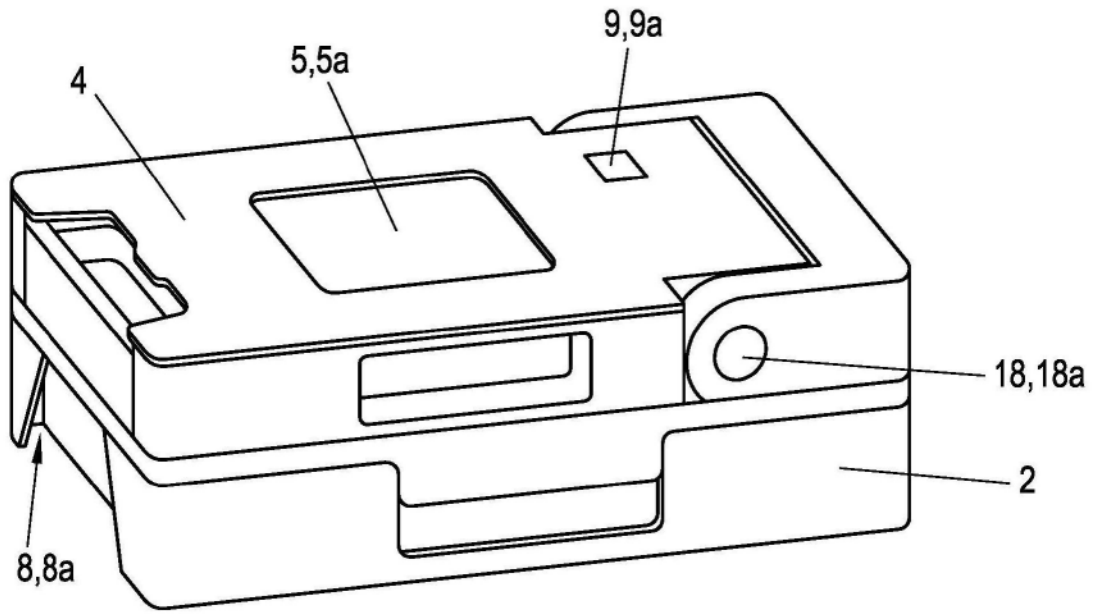


图3

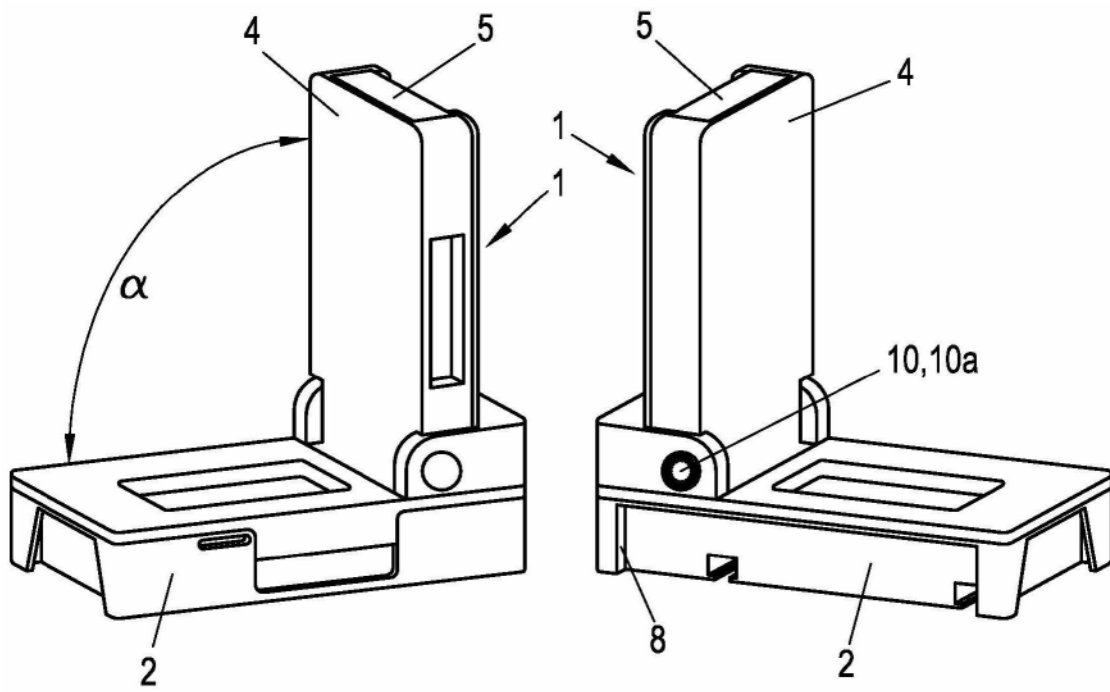


图4

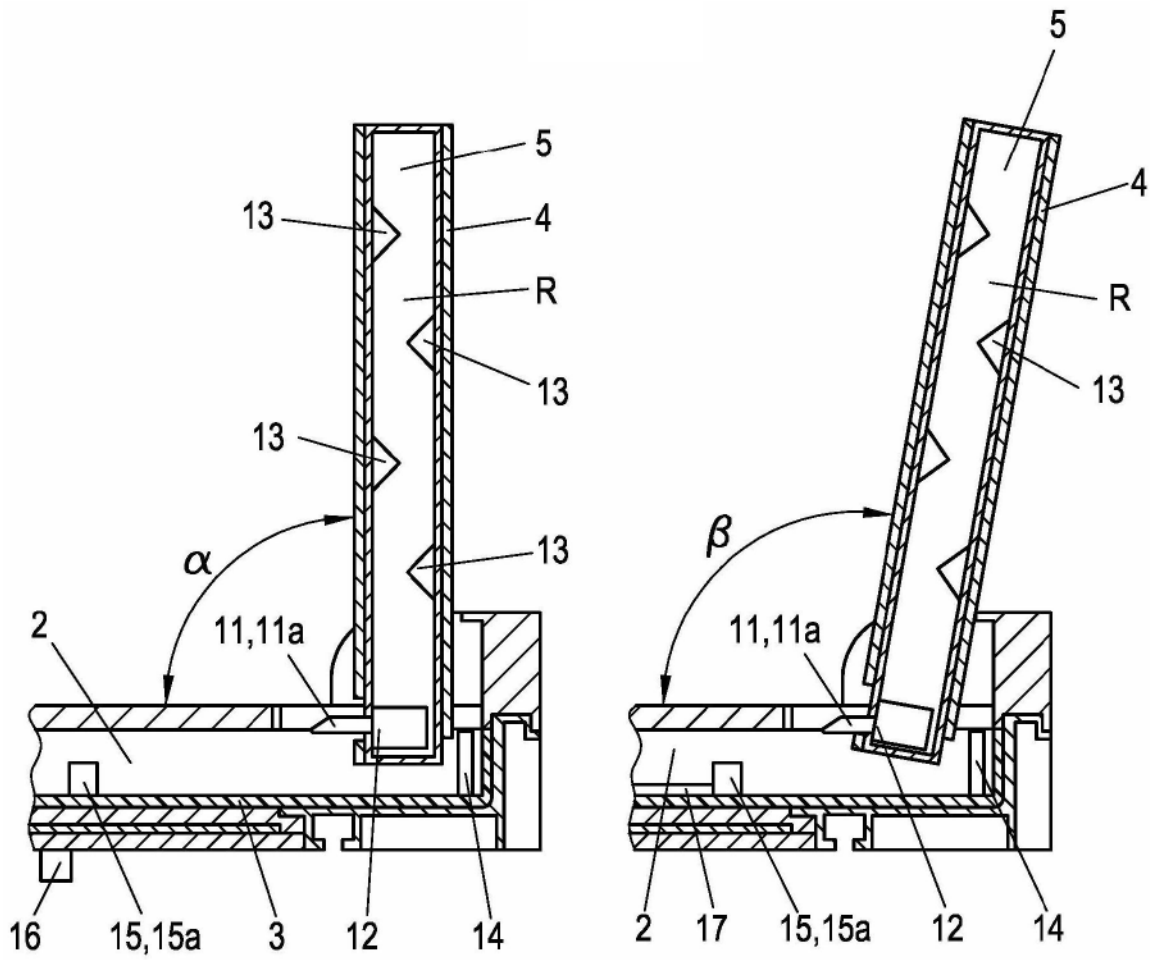


图5

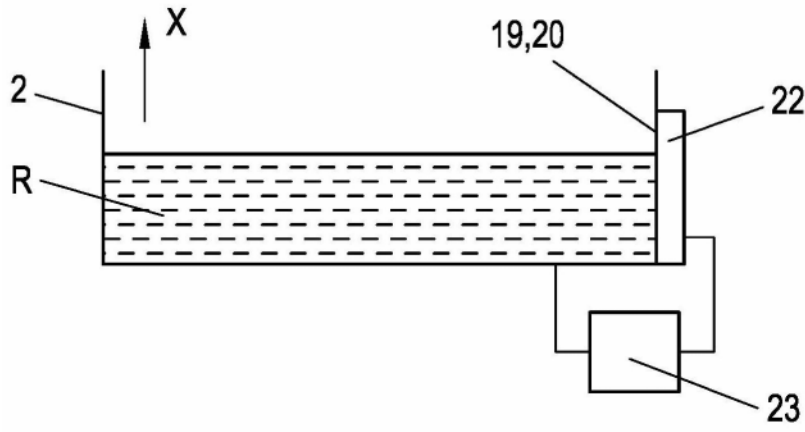


图 6a

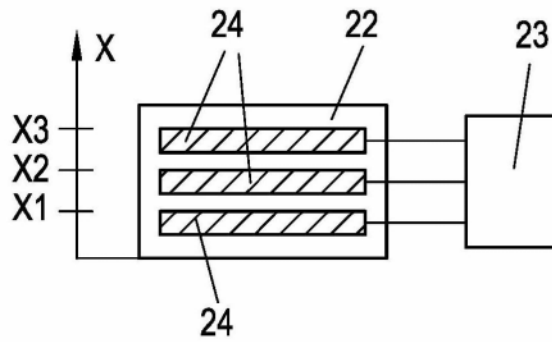


图 6b

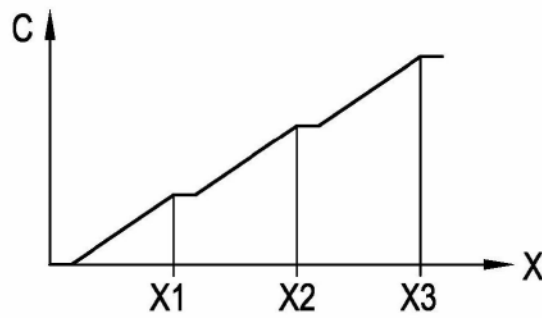


图 6c

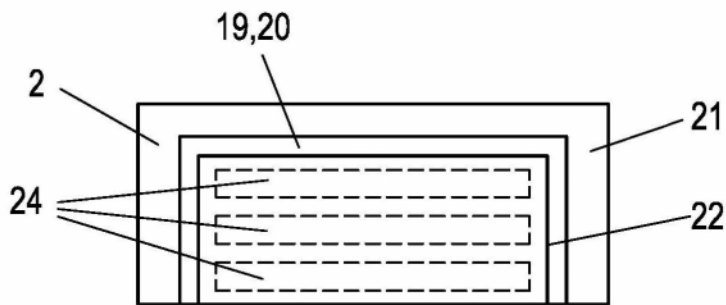


图 6d

图6