



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108215160 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711166254.0

B33Y 30/00(2015.01)

(22)申请日 2017.11.21

(71)申请人 马潮升

地址 730099 甘肃省兰州市城关区铁路新村东街2号801室

申请人 刘汉林 曾素珍

(72)发明人 袁添识

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 许婉静 董建林

(51)Int.Cl.

B29C 64/112(2017.01)

B29C 64/209(2017.01)

B29C 64/30(2017.01)

B29C 64/357(2017.01)

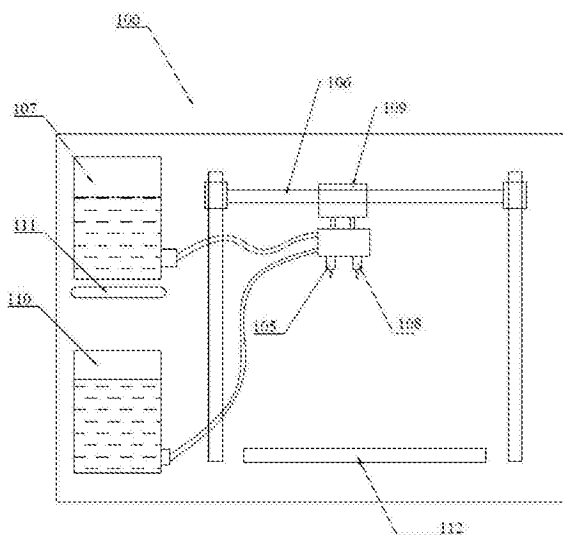
权利要求书2页 说明书6页 附图17页

(54)发明名称

3D打印装置

(57)摘要

本发明公开了一种3D打印装置,包括:打印喷头,位移装置和储料容器;其中,打印喷头用于喷射打印溶液;位移装置用于驱动打印喷头移动;储料容器用于容纳打印溶液,打印溶液包括打印材料以及能溶解打印材料的打印溶剂;打印喷头连接至储料容器以使打印溶液从储料容器输运至打印喷头。本发明的有益之处在于提供了一种提高打印材料通用性的3D打印机。



1. 一种3D打印装置,包括:打印喷头和用于驱动打印喷头移动的位移装置;其特征在于:

所述3D打印装置还包括:

储料容器,用于容纳打印溶液,所述打印溶液包括打印材料以及能溶解打印材料的打印溶剂;

析出装置,能在所述打印溶液从所述打印喷头喷出后使其中的打印材料析出成型;

其中,所述打印喷头连接至所述储料容器以使所述打印溶液从所述储料容器输运至所述打印喷头。

2. 根据权利要求1所述的3D打印装置,其特征在于:

所述3D打印装置还包括:

加热装置,用于对所述储料容器内的打印溶液进行加热。

3. 根据权利要求1所述的3D打印装置,其特征在于:

所述析出装置包括:

随动析出装置,用于依照所述打印喷头移动的轨迹移动从而对已经从所述喷头喷出的打印溶液进行析出处理。

4. 根据权利要求3所述的3D打印装置,其特征在于:

所述随动析出装置包括:

随动喷头,用于向所述打印喷头喷涂过的打印溶液喷涂析出液。

5. 根据权利要求4所述的3D打印装置,其特征在于:

所述3D打印装置还包括:

储液容器,用于储存所述随动喷头所喷出的析出液;

所述随动喷头连接至所述储液容器以使所述析出液从所述储液容器输运至所述打印喷头。

6. 根据权利要求4所述的3D打印装置,其特征在于:

析出液回收装置,用于回收随动喷头喷出的析出液。

7. 根据权利要求3所述的3D打印装置,其特征在于:

所述随动析出装置包括:

随动加热装置,用于使所述打印喷头喷涂过的打印溶液中溶剂升温。

8. 根据权利要求3所述的3D打印装置,其特征在于:

所述随动析出装置包括:

随动电磁装置,用于使所述打印喷头喷涂过的打印溶液处于磁场中。

9. 根据权利要求1所述的3D打印装置,其特征在于:

所述析出装置包括:

场析出装置,用于使所述打印喷头喷出所述打印溶液的的空间的环境条件异于所述储料容器内部空间的环境条件。

10. 根据权利要求9所述的3D打印装置,其特征在于:

所述场析出装置包括:

液相场析出装置,用于使所述打印喷头喷出所述打印溶液的空间填充有析出液。

11. 根据权利要求9所述的3D打印装置,其特征在于:

所述场析出装置包括：

温度场析出装置，用于使所述打印喷头喷出所述打印溶液的空间的温度异于所述储料容器内部空间的环境条件。

12. 根据权利要求11所述的3D打印装置，其特征在于：

所述场析出装置包括：

磁场析出装置，用于使所述打印喷头喷出所述打印溶液的空间存在磁场。

13. 根据权利要求1所述的3D打印装置，其特征在于：

所述析出装置包括：

同步析出装置，集成至所述打印喷头以使所述打印材料在喷出所述打印喷头后加速析出。

14. 根据权利要求1所述的3D打印装置，其特征在于：

所述3D打印装置还包括：

溶剂回收装置，用于回收打印喷头喷出的打印溶液。

15. 根据权利要求1所述的3D打印装置，其特征在于：

所述3D打印装置还包括：

后期加工装置，用于对成型后所述打印材料进行切削、填充或涂覆。

3D打印装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种加工成型装置,具体涉及一种3D打印装置。

背景技术

[0002] 3D打印(3D printing)是基于计算机三维模型数据,通过逐层增加材料来制造实体的制造加工模式。3D打印加工精度高而且可以加工复杂的结构,这都使得3D打印技术成为一项颠覆性的制造技术,3D打印的研发和大规模制造的成本都很高,特别是3D打印材料的研发,3D打印技术的重点和难点都在其打印材料上,打印材料是其不可或缺的物质基础,在很大程度上决定了最终制造出的成品的属性,因而打印材料也是3D打印的核心技术之一。

[0003] 3D打印材料,也称3D打印“墨水”,是3D打印成功的关键之一。目前适合的材料达到200余种,按照成型工艺的不同可分为七大类:(1)光固化成型类,如光敏聚合材料,主要用于成型制造;(2)材料喷射类,如聚合材料、蜡,主要用于成型制造和铸造模型;(3)粘结剂喷射类,如聚合材料、金属、铸造砂,主要用于成型制造、压铸模型、直接零部件制造;(4)熔沉积制造类,如聚合材料,主要用于成型制造;(5)选择性激光烧结类,如聚合材料、金属,主要用于成型制造、直接零部件制造;(6)片层压技术类,如纸、金属等,主要用于成型制造、直接零部件制造;(7)定向能量沉积类,如金属,主要用于修复、直接零部件制造。3D打印墨水目前存在的问题主要有:(1)材料来源并不十分便捷;(2)环保水平没有得到完全提高;(3)材料的通用性很低,这些问题都是制约3D打印进一步发展的技术瓶颈。

发明内容

[0004] 一种3D打印装置,包括:打印喷头,位移装置和储料容器;其中,打印喷头用于喷射打印溶液;位移装置用于驱动打印喷头移动;储料容器用于容纳打印溶液,打印溶液包括打印材料以及能溶解打印材料的打印溶剂;打印喷头连接至储料容器以使打印溶液从储料容器输运至打印喷头。

[0005] 如果打印溶剂挥发性较好,打印溶液从储料容器输运至打印喷头喷出后打印溶剂自行挥发从而使

析出装置能在打印溶液从打印喷头喷出后使其中的打印材料析出成型。

[0006] 进一步地,3D打印装置还包括:加热装置,用于对储料容器内的打印溶液进行加热。

[0007] 进一步地,析出装置包括:随动析出装置,用于依照打印喷头移动的轨迹移动从而对已经从喷头喷出的打印溶液进行析出处理。

[0008] 进一步地,随动析出装置包括:随动喷头,用于向打印喷头喷涂过的打印溶液喷涂析出液。

[0009] 进一步地,3D打印装置还包括:储液容器,用于储存随动喷头所喷出的析出液;随动喷头连接至储液容器以使析出液从储液容器输运至打印喷头。

- [0010] 进一步地,析出液回收装置,用于回收随动喷头喷出的析出液。
- [0011] 进一步地,随动析出装置包括:随动加热装置,用于使打印喷头喷涂过的打印溶液中溶剂升温。
- [0012] 进一步地,随动析出装置包括:随动电磁装置,用于使打印喷头喷涂过的打印溶液处于磁场中。
- [0013] 进一步地,析出装置包括:场析出装置,用于使打印喷头喷出打印溶液的的空间的环境条件异于储料容器内部空间的环境条件。
- [0014] 进一步地,场析出装置包括:液相场析出装置,用于使打印喷头喷出打印溶液的的空间填充有析出液。
- [0015] 进一步地,场析出装置包括:温度场析出装置,用于使打印喷头喷出打印溶液的的空间的温度异于储料容器内部空间的环境条件。
- [0016] 进一步地,场析出装置包括:
磁场析出装置,用于使打印喷头喷出打印溶液的空间存在磁场。
- [0017] 进一步地,析出装置包括:
同步析出装置,集成至打印喷头以使打印材料在喷出打印喷头后加速析出。
- [0018] 进一步地,3D打印装置还包括:溶剂回收装置,用于回收打印喷头喷出的打印溶液。
- [0019] 进一步地,3D打印装置还包括:后期加工装置,用于对成型后打印材料进行切削、填充或涂覆。
- [0020] 本发明的有益之处在于:
提供了一种提高打印材料通用性的3D打印机。

附图说明

- [0021] 图1是本发明的3D打印机的一个优选实例的外观示意图;
图2是图1所示的3D打印机的内部结构示意图;
图3是图1所示的3D打印机另一种实施方式的结构示意图;
图4是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图5是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图6是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图7是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图8是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图9是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图10是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图11是本发明的3D打印机的另一个优选实例的内部结构示意图;
图12是本发明的3D打印机中打印喷头装置的一个优选实施例结构示意图;
图13是本发明的3D打印机中打印喷头装置的另一个优选实施例结构示意图;
图14是本发明的3D打印机中打印喷头装置的另一个优选实施例结构示意图;
图15是本发明的3D打印机中液体回收装置的一个优选实例的结构示意图;
图16是本发明的3D打印机中液体回收装置的另一个优选实例的结构示意图;

图17是本发明的3D打印机的打印方法的流程框图。

具体实施方式

[0022] 如图1和图2所示,3D打印机100包括:外壳101,主舱门102,第一容器舱门103,第二容器舱门104。

[0023] 外壳101构成3D打印机100的整体,其内部包括设有若干空腔,比如被主舱门102所封闭的用于容纳3D打印产品的空间,以及第一容器舱门103和第二容器舱门104分别封闭的第一容纳空间和第二容纳空间。

[0024] 又如图2所示,3D打印机100还包括:打印喷头105,位移装置106,储料装置107。

[0025] 其中,打印喷头105用于喷涂3D打印所输出的涂料,位移装置106用于驱动打印喷头105移动从而在指定的位置喷涂3D打印涂料以实现打印成型。

[0026] 打印喷头105可以采用现有的一般性的打印喷头,既包括现有技术中3D打印所使用的喷头也包括现有技术中一般打印机采用的喷头。

[0027] 位置装置106可以采用现有技术中3D打印机所采用的各种方案,比如采用步进电机带动具有XYZ三个维度运动的系统。

[0028] 本发明未对现有技术中3D打印机中的位移装置做出改进,关于位移装置的详细方案在此不加赘述。

[0029] 储料容器107用于容纳打印溶液,打印溶液包括打印材料和打印溶剂,其中,打印材料能溶解在打印溶剂中。

[0030] 打印喷头105连接至储料装置107以使打印溶液从储料容器107输运至打印喷头105。

[0031] 如果打印溶剂本身的挥发性比较好,打印溶液从储料容器107输运至打印喷头105喷出后打印溶剂可以自行挥发,此时打印材料可以自行析出,因此此时可以不设置析出装置。

[0032] 为了使打印溶液中的打印材料能够可控的析出,3D打印机还包括析出装置,析出装置的作用是在打印溶液从打印喷头喷出后使其中的打印材料析出成型或加速打印材料从打印溶液中析出成型。

[0033] 具体到图1和图2所示的3D打印机100还包括一个随动喷头108,该随动喷头108与打印喷头105均安装一个由位置装置106驱动的滑块109,所以随动喷头108与打印喷头105是同步运动的,其中打印喷头105先经过一个预设位置喷涂打印溶液,然后随动喷头108再经过该位置喷涂析出液从而使打印溶液中的打印材料析出。

[0034] 3D打印机100还包括一个储液容器110用于存储析出液。

[0035] 作为具体的方案,打印材料为硫酸铜,打印溶剂为水,将硫酸铜溶进水中形成硫酸铜水溶液作为打印溶剂,作为一种优选方案,可以采用无水硫酸铜粉末溶于水构成硫酸铜水溶液。

[0036] 析出液为乙醇和甘油的混合溶液,当该析出液接触到硫酸铜水溶液时首先会由于析出液本身易挥发性带走部分热量从而降低硫酸铜水溶液的温度,从而使硫酸铜析出,另一方面,由于乙醇和甘油均能吸收硫酸铜溶液中水份从而加速了硫酸铜溶液析出的速度。

[0037] 硫酸铜水溶液被输运至打印喷头105,而打印喷头105可按照预设打印成型的轨迹

移动,同时析出液输运至随动喷头108对已经喷涂的硫酸铜水溶液进行析出处理。控制打印喷头105和随动喷头108的喷涂速度,可以控制硫酸铜在基体上的析出结晶速度,从而实现打印材料的堆叠完成3D打印任务。

[0038] 又如,使用叶绿素、水杨酸、呋喃等作为打印材料,以丙酮,醇、乙二醇作为打印溶剂,以三硝基甲苯的丙酮溶液作为打印溶液,以水作为析出液。

[0039] 又如,使用碘单质作为打印材料,以四氯化碳作为打印溶剂,以碘的四氯化碳溶液作为打印溶液。由于四氯化碳具有良好的挥发性,所以可以不需要析出液,也可以完全不设置析出装置而由打印溶剂自行挥发。也可以设置析出装置使其提供相应的理化环境从而使打印溶剂加速挥发。

[0040] 作为一种具体方案,3D打印机100还包括一个加热装置111,加热装置111的作用在于能对打印溶液进行加温以提高其溶解度,从而提高流动性,并且使打印溶液即使在没有任何其他辅助装置时也能在输运过程中由于自然降温而使打印材料析出。作为其中一种方案,加热装置111可以是电加热丝。

[0041] 作为一种具体方案,3D打印机100还包括一个工作台112,打印喷头105可以在其上进行打印成型。

[0042] 如图3所示,可以将打印喷头105,位移装置106,随动喷头108以及工作台112可以集成为一个装置。而是储料容器107和加热装置111集成为另一个装置,该装置中可设有泵,该泵可以将储料容器107中的打印溶液泵出从而通过软管或其他形式的通道将打印溶液输运至打印喷头105。类似地,储液容器110也可以单独作为一个装置,并且同样设有一个泵。这样好处在于,储料容器107和储液容器110彼此分开,可以使它们具有不同的环境温度,同时彼此又不互相干扰,同样的,它们也不打印喷头105所在的空间做出干扰。

[0043] 如图4所示,作为一种方案,3D打印机200与3D打印机100的区别在于,3D打印机100的打印喷头105和随动喷头108是同步运动的,它们均安装至同意滑块109。3D打印机200中的打印喷头205和随动喷头208是分别安装至两个不同滑块209和210,这两个滑块209和210是分别被位移装置206驱动的,即打印喷头205和随动喷头208是分别独立运动的。这样的好处在于,能在打印喷头205先喷涂一段时间之后,再由随动喷头208喷出析出液。

[0044] 如图5所示,作为另一种方案,3D打印机300与3D打印机200的区别在于,3D打印机300的析出装置为一个随动加热头301。随动加热头301可以由为一个能产生热量的通电的半导体陶瓷材料构成,其能在附近使温度升高从而加速溶液的挥发。

[0045] 如图6所示,作为另一种方案,3D打印机400与3D打印机200的区别在于,3D打印机400的析出装置为一个随动吹风机401。随动吹风机401能够喷出气流从而加速气流流动使打印溶剂挥发从而使打印材料析出。需要说明的是,随动吹风机401喷出的气流即可以是热气流也可以冷气流。

[0046] 如图7所示,作为另一种方案,3D打印机500与3D打印机200的区别在于,3D打印机500的析出装置为一个随动电磁线圈501。随动电磁线圈501能够产生磁场,磁场能够影响打印材料的的结晶方向等。作为另外的方案,可以采用另外的可以产生脉冲磁场的装置作为随动析出装置,从而控制打印材料的析出。

[0047] 以上几种随动析出装置可以任意组合在一起使用。

[0048] 如图8所示,作为另一种方案,3D打印机600与3D打印机200的区别在于,3D打印机

600仅设有打印喷头601而没有设置随动析出装置,储料容器602与打印喷头601连接以为打印喷头601供液,位移装置603用于驱动打印喷头601移动。为了使打印材料析出,3D打印机600的析出装置为场析出装置,即一个使打印喷头喷出打印溶液的空间的环境条件异于储料容器内部空间的环境条件的装置。具体到3D打印机600而言,3D打印机600包括一个液相场析出装置,该液相场析出装置能使打印喷头喷出打印溶液的空间填充有析出液。

[0049] 具体而言,液相场析出装置包括一个容器604容纳打印喷头601,使打印喷头601在该容器604范围内移动,同时该容器604具有一定的密封性以能存储析出液。液相场析出装置还包括相应管道605和泵606,在进行3D打印时,泵606将析出液泵进容器604使打印喷头601在液相条件下喷涂打印溶液。管道605可以外接到析出液的来源容器。

[0050] 如图9所示,3D打印机700与3D打印机600的区别在于场析出装置,3D打印机700的场析出装置包括风机701以及和风机相连通的容器702。风机701可以是容器702始终有气流流动从而形成风场。需要说明的是,风机701吹出的即可以热风也可以冷风。虽然热风可能会提高温度,但是干燥的热风有助于挥发。

[0051] 类似地,如图10所示的3D打印机800的场析出装置可以采用电热丝801在空间制造一个热场从而使打印材料能够在热场中快速析出。

[0052] 类似地,如图11所示的3D打印机900的场析出装置可以采用电磁线圈的方式在空间制造一个磁场从而使打印材料能够在磁场中按照控制进行析出。当然,可以使场析出装置产生脉冲磁场从而控制析出结晶。

[0053] 图12示出了一个打印喷头10的结构,包括一个玻璃喷嘴11,电磁泵12,外接管13,基座14。其中电磁泵12分别连接玻璃喷嘴11和外接管13,外接管13用引入打印溶液,电磁泵12用于向玻璃喷嘴11泵出打印溶液,当然玻璃喷嘴11也可以采用其他材料制成,玻璃喷嘴11端部为逐渐收缩的尖口。基座14设有或集成有辅助管路15,辅助管路15可以连接到存放析出液的容器或气流产生源头,从而对玻璃喷嘴11附近喷涂析出液或进行喷出气流。

[0054] 图13示出了另一个打印喷头20的结构,包括一个玻璃喷嘴21,电磁泵22和外接管23,其中电磁泵22分别连接玻璃喷嘴21和外接管23,外接管23用引入打印溶液,电磁泵22用于向玻璃喷嘴21泵出打印溶液。打印喷头20还包括一组热敏半导体24,它们在通电时可以制热或制冷,将它们贴合在玻璃喷嘴21靠近出口的位置,可以通过控制热敏半导体24控制玻璃喷嘴21周围的温度从而控制析出。

[0055] 图14示出了另一个打印喷头30的结构,包括一个玻璃喷嘴31,电磁泵32和外接管33,其中电磁泵32分别连接玻璃喷嘴31和外接管33,外接管33用引入打印溶液,电磁泵32用于向玻璃喷嘴31泵出打印溶液。打印喷头30还包括过渡管34和压敏管35,过渡管34连接在压敏管35和电磁泵32之间,压敏管35连接在过渡管34和玻璃喷嘴31之间。压敏管35能在电驱动下改变孔径,控制压敏管35可以控制喷涂打印溶液的速度从而控制析出。

[0056] 图15所示的3D打印机40示出了一种析出液回收装置的结构,其包括:冷凝板41,回收管42,托盘43和加热器44。

[0057] 托盘43放置在下方,滴落的析出液会回收至托盘43,加热器44加热使析出液挥发,然后在冷凝板41凝结然后滴落至回收管42进而回收至储液容器45。

[0058] 图16所示的3D打印机50析出液回收装置包括:冷凝板51,回收管52,托盘53和抽液泵54。

[0059] 托盘53放置在下方,滴落的析出液会回收至托盘53,抽液泵54抽取托盘53中析出液然后泵回储液容器55,挥发至冷凝板51的析出液凝结然后滴落至回收管52进而回收至储液容器55。

[0060] 如图17所示,本发明的3D打印包括如下步骤:

使打印材料溶解或部分溶解在打印溶剂中构成打印溶液;

将打印溶液输运至打印喷嘴;

驱动所述打印喷嘴按照预设轨迹移动并喷出所述打印溶液;

使所述打印材料从打印溶液中析出成型。

[0061] 具体而言,所述以打印材料以第一溶解度溶解在所述打印溶剂中;

使自所述打印喷嘴喷出的打印溶液处于异于第一溶解度的第二溶解度以使所述打印材料析出自打印溶剂。

[0062] 具体而言,所述打印溶液为所述打印材料的过饱和溶液。

[0063] 具体而言,所述打印溶液自打印喷嘴喷出后的温度低于所述打印溶液在输运至所述喷嘴之前的温度。

[0064] 具体而言,在所述打印溶液自打印喷嘴喷出之前对其进行加热或保温。

[0065] 具体而言,通过向自打印喷嘴喷出的打印溶液施加析出液使所述打印材料析出。

[0066] 具体而言,所述打印溶剂与所述析出液互溶。

[0067] 具体而言,所述析出液为混合物。

[0068] 具体而言,通过对自打印喷嘴喷出的打印溶液进行风冷使所述打印材料析出。

[0069] 具体而言,通过对自打印喷嘴喷出的打印溶液施加磁场使所述打印材料析出。

[0070] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

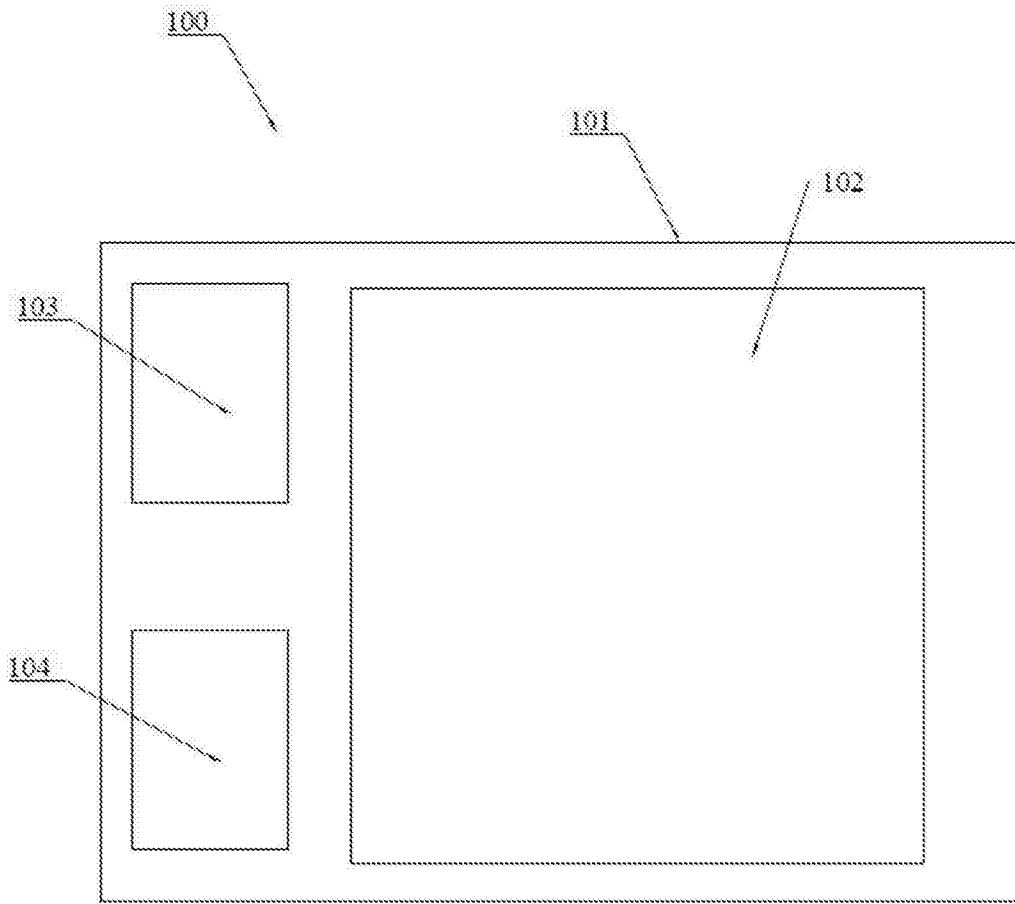


图1

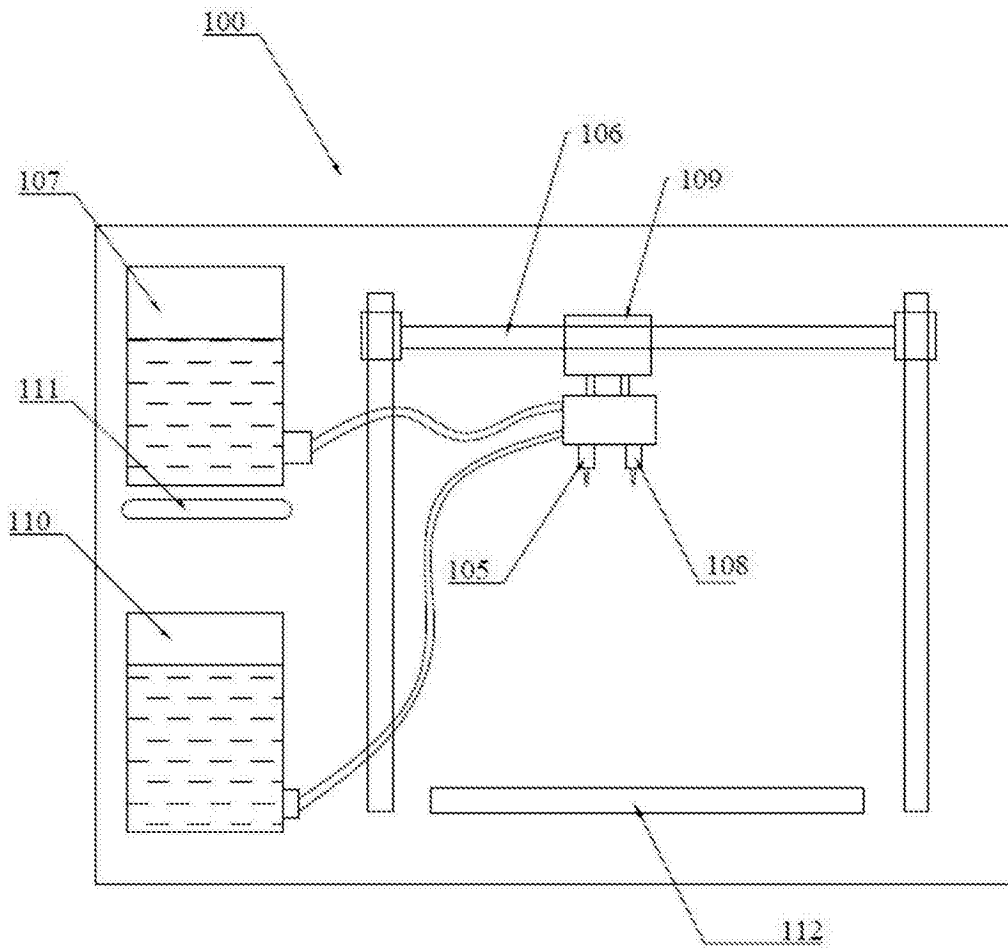


图2

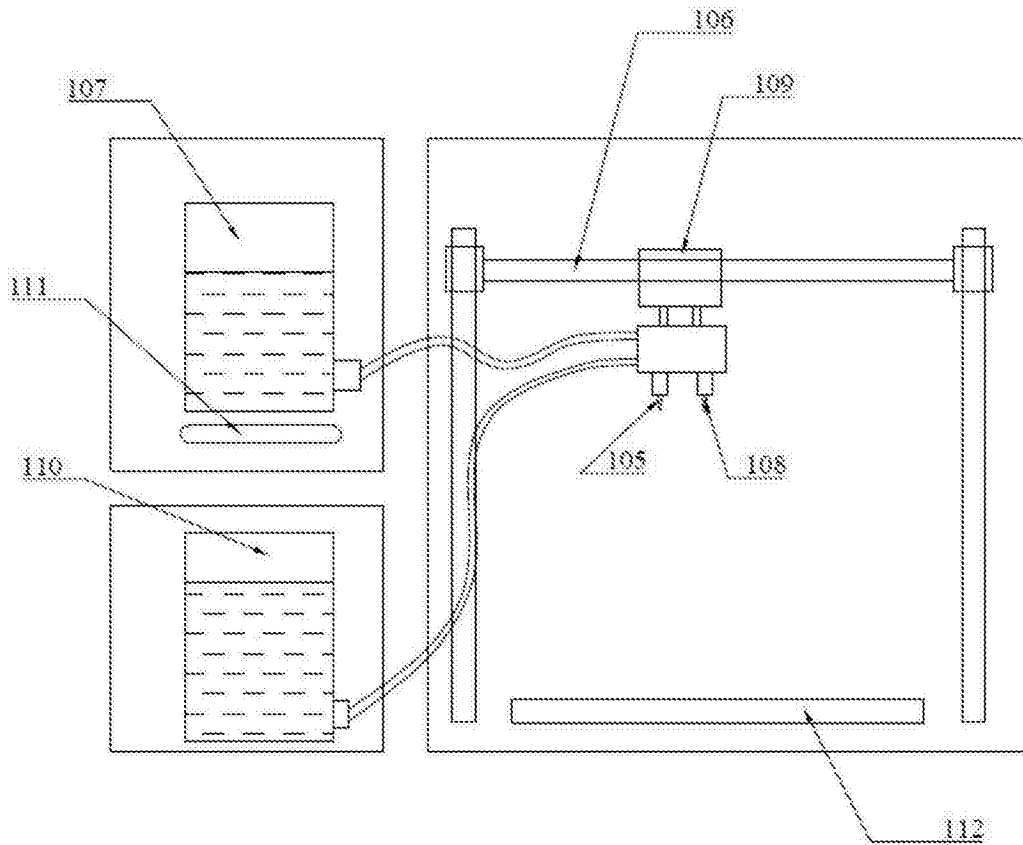


图3

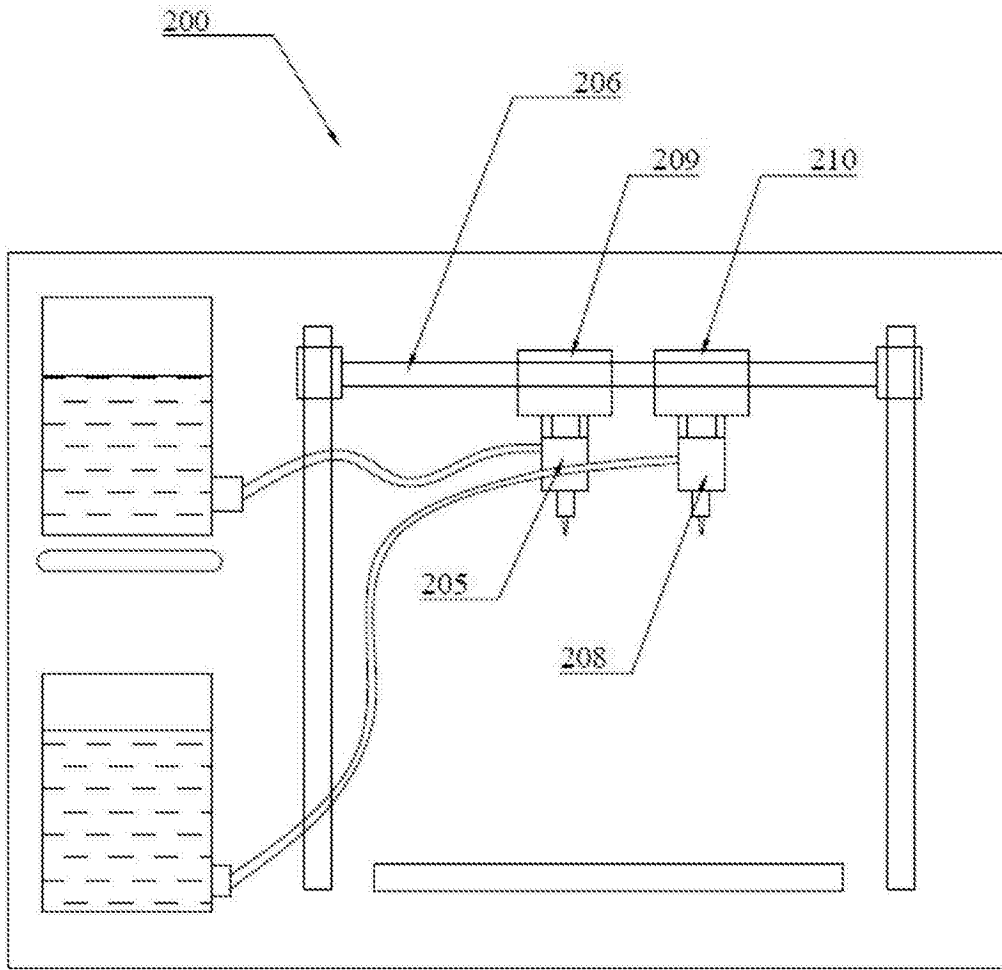


图4

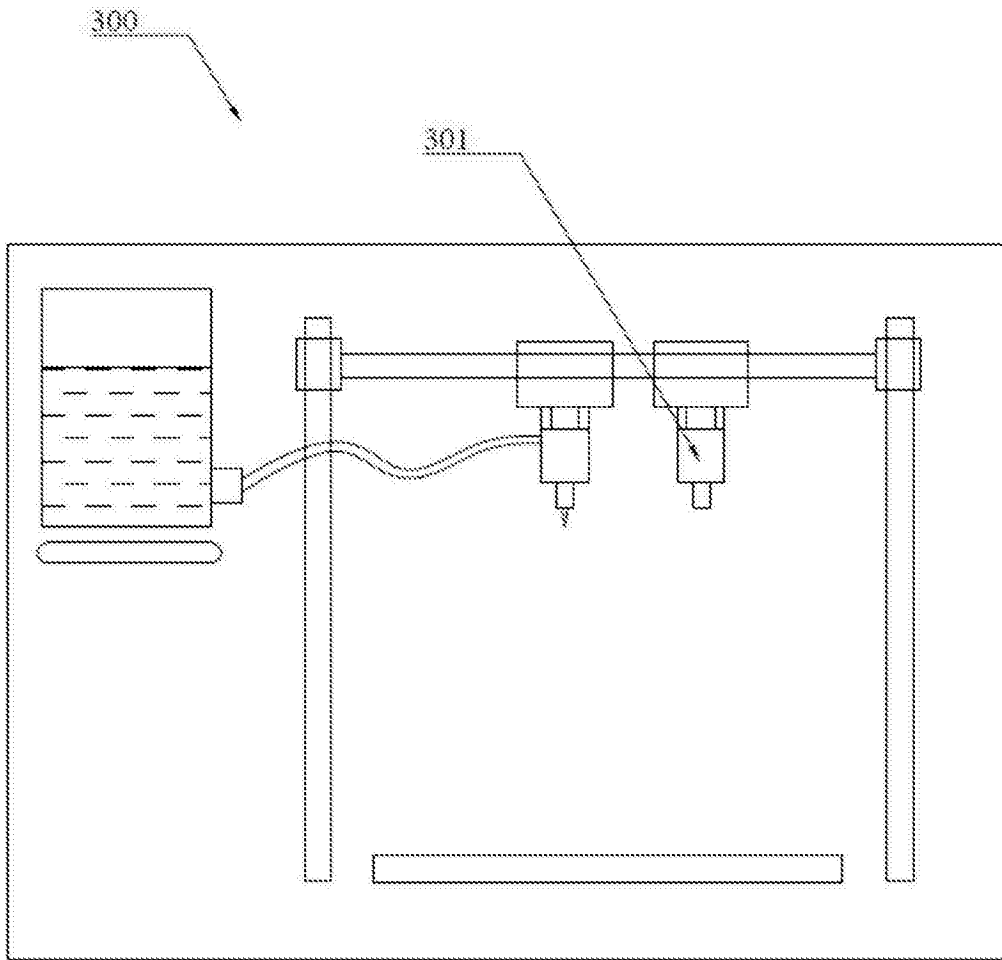


图5

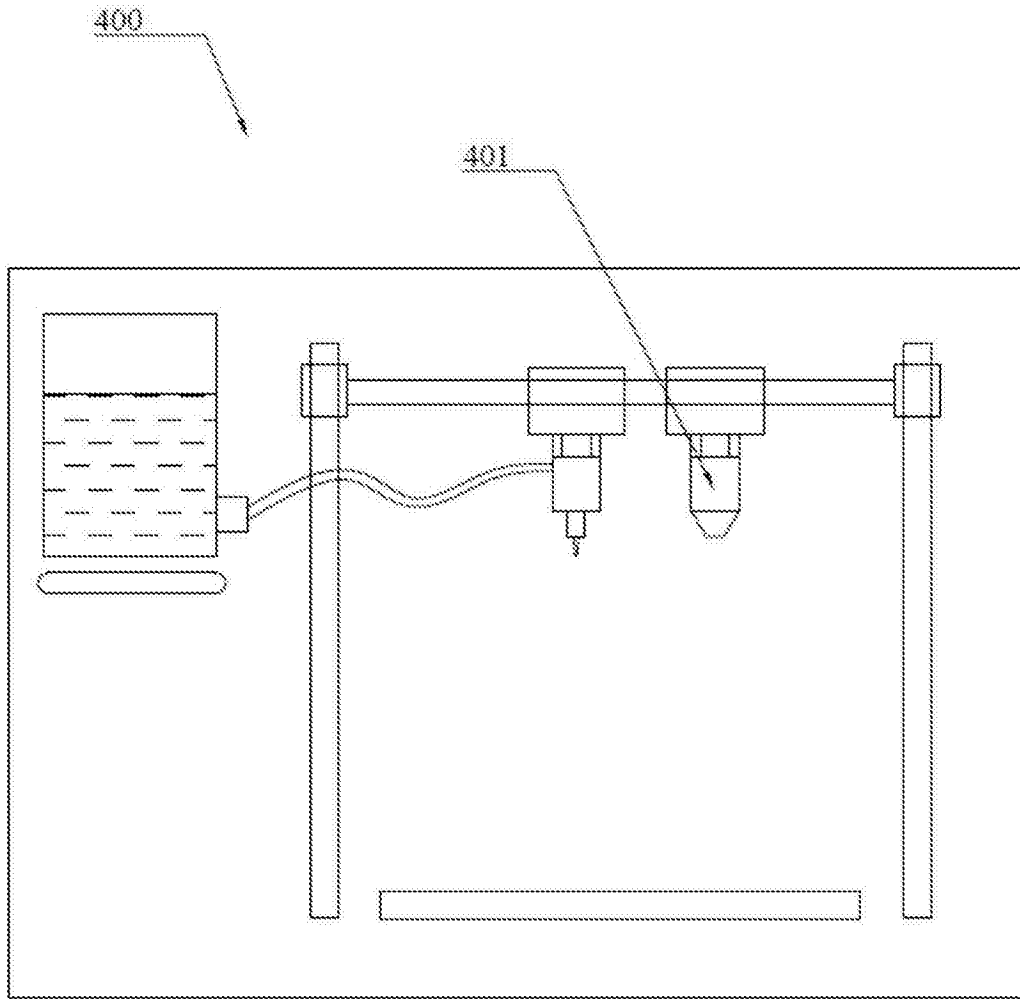


图6

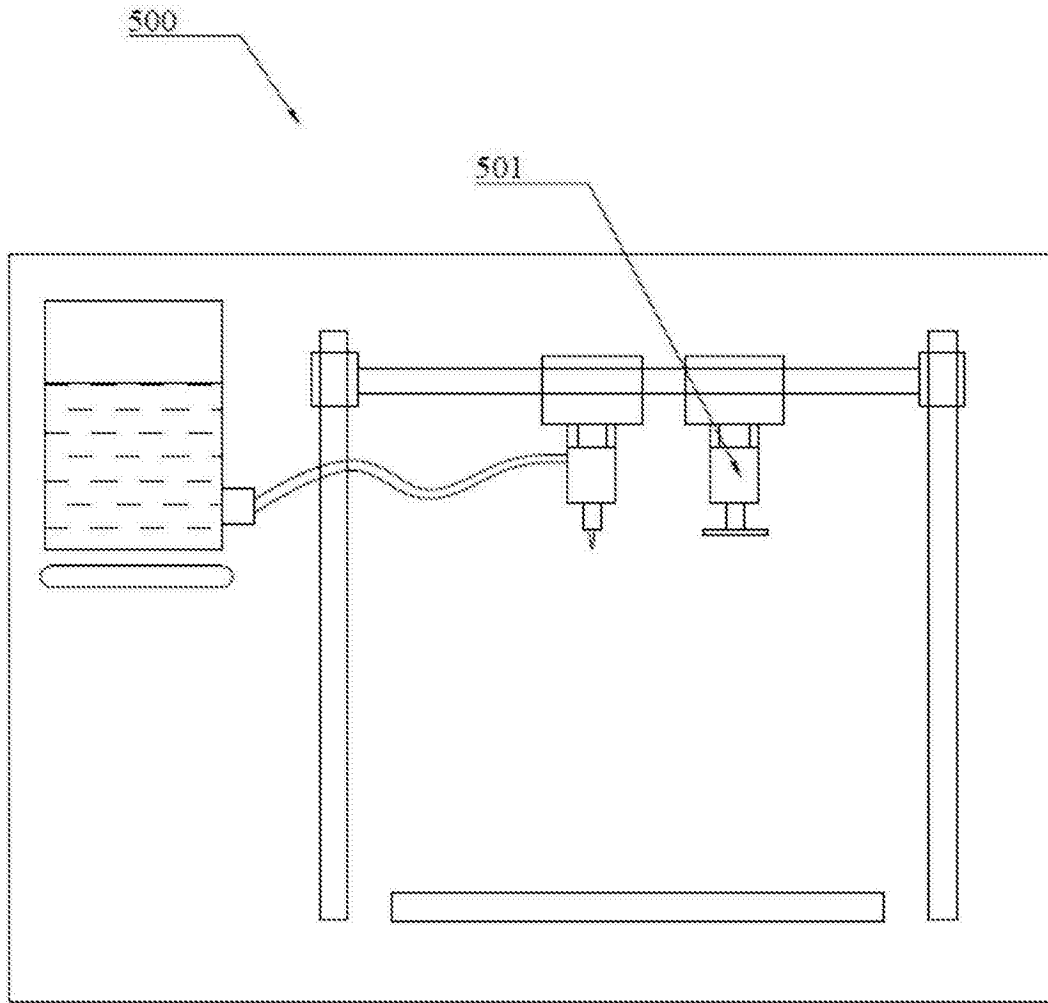


图7

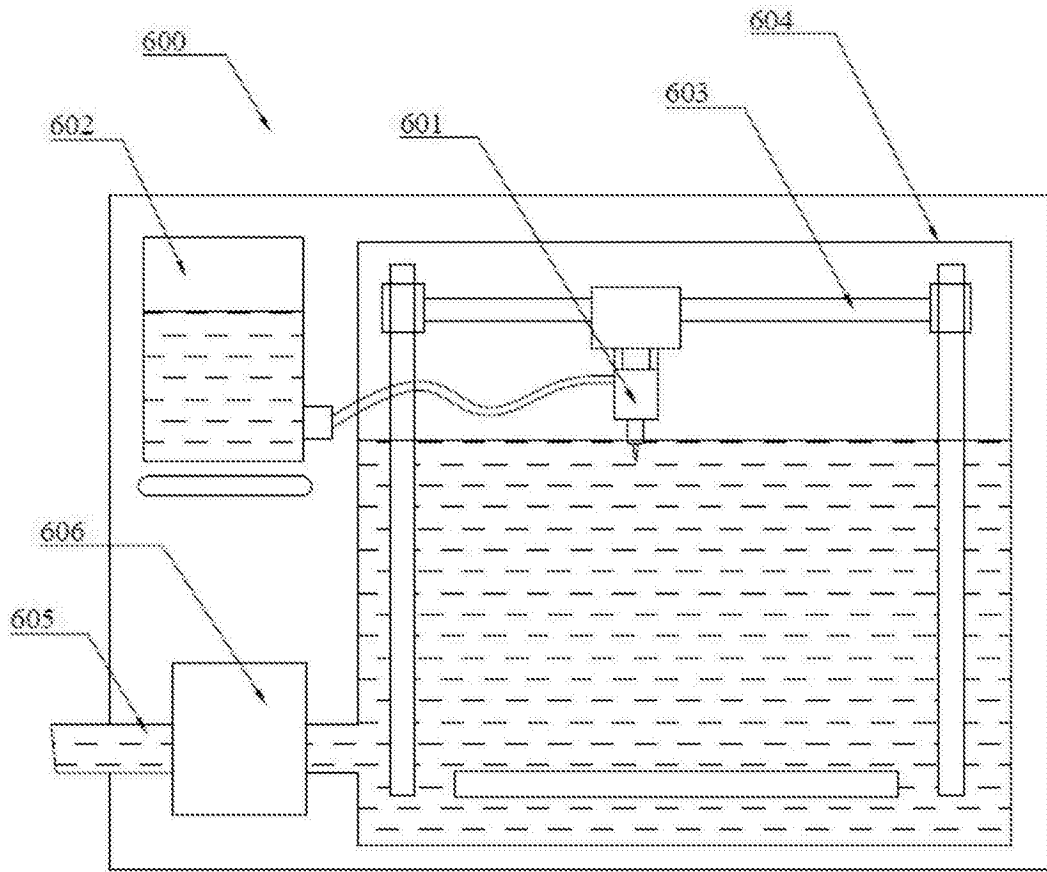


图8

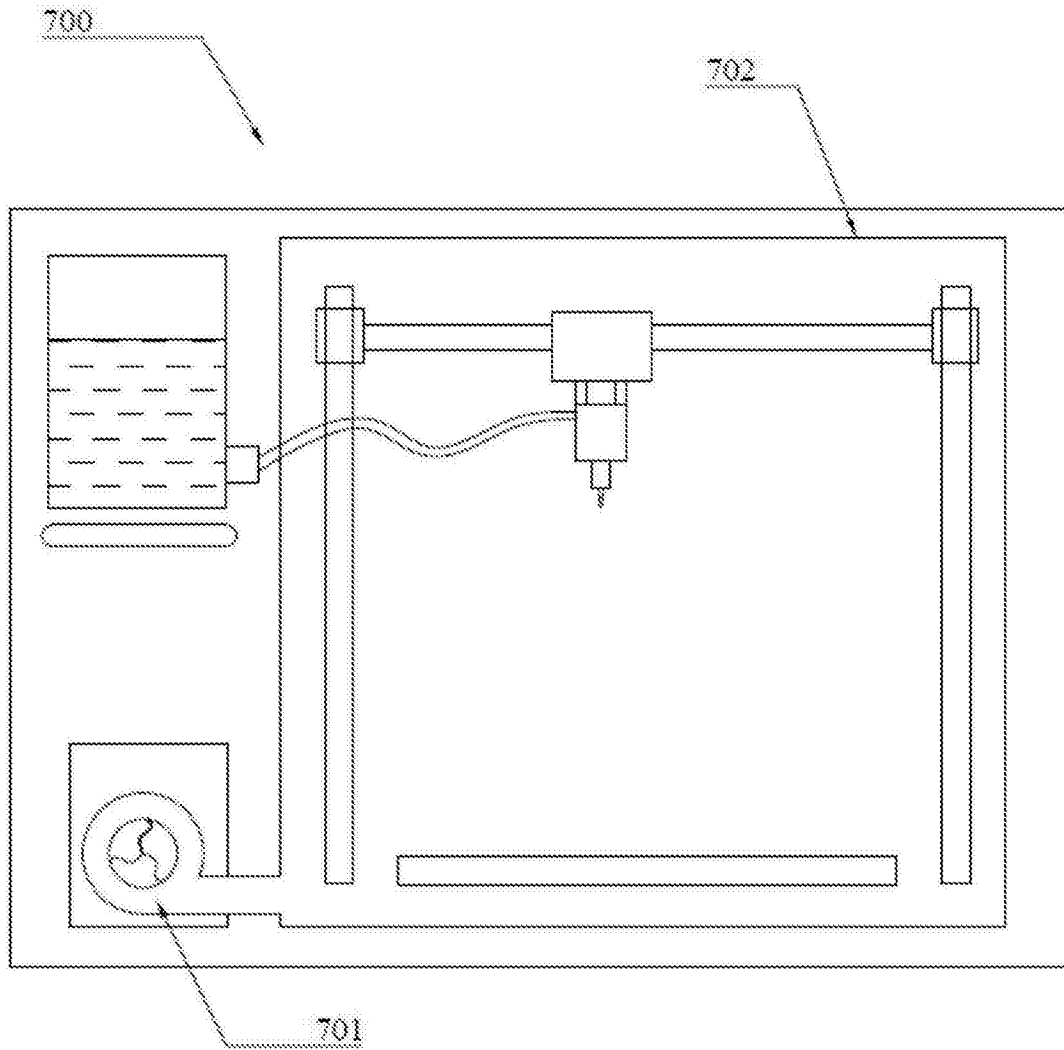


图9

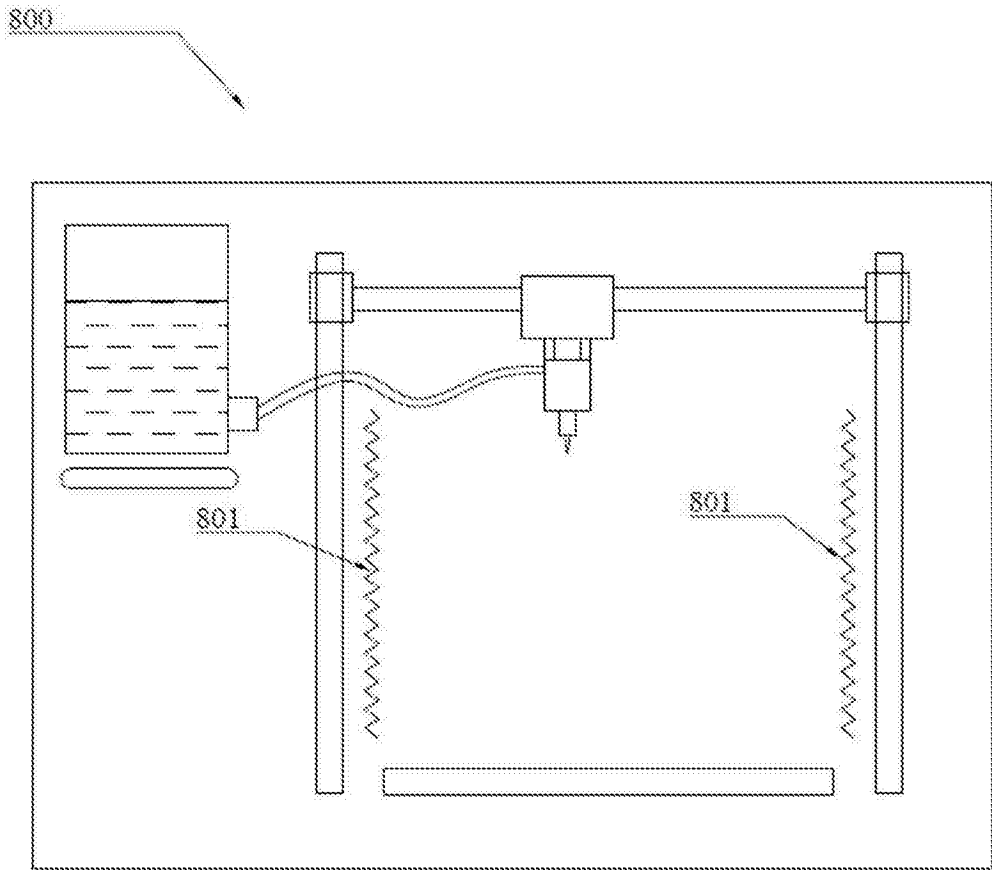


图10

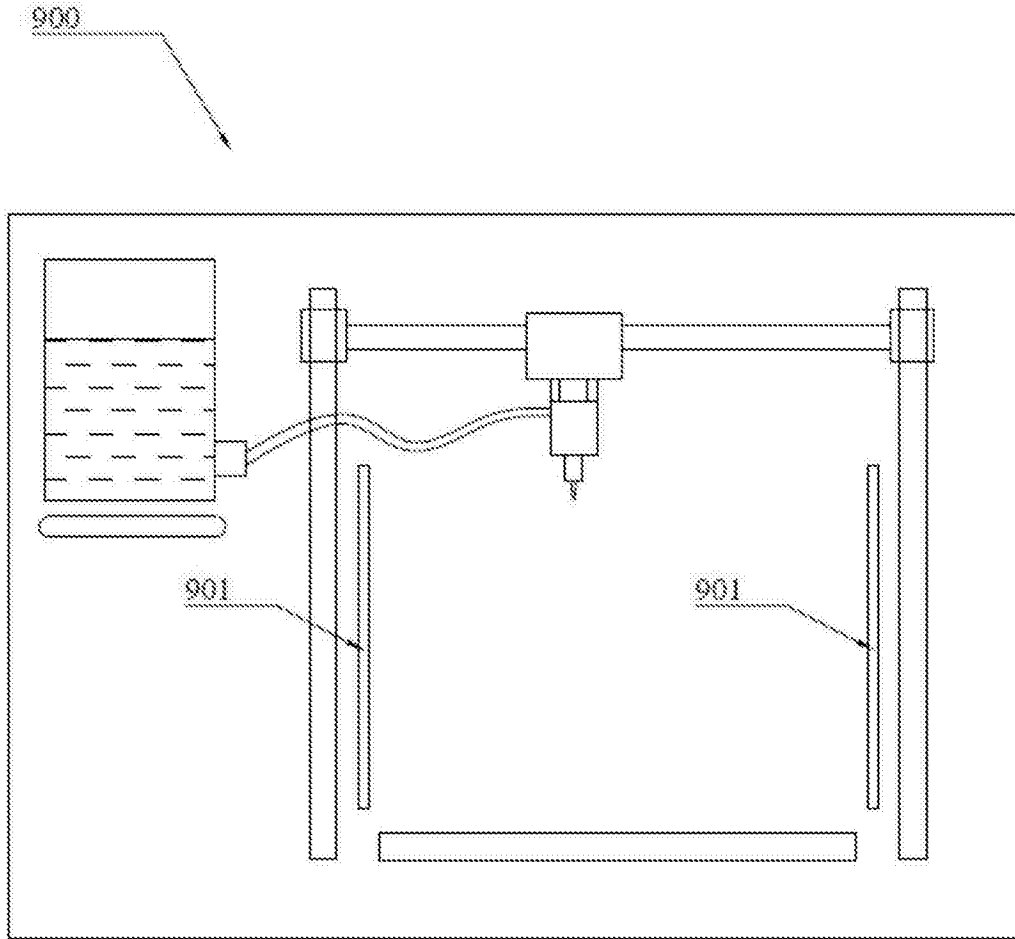


图11

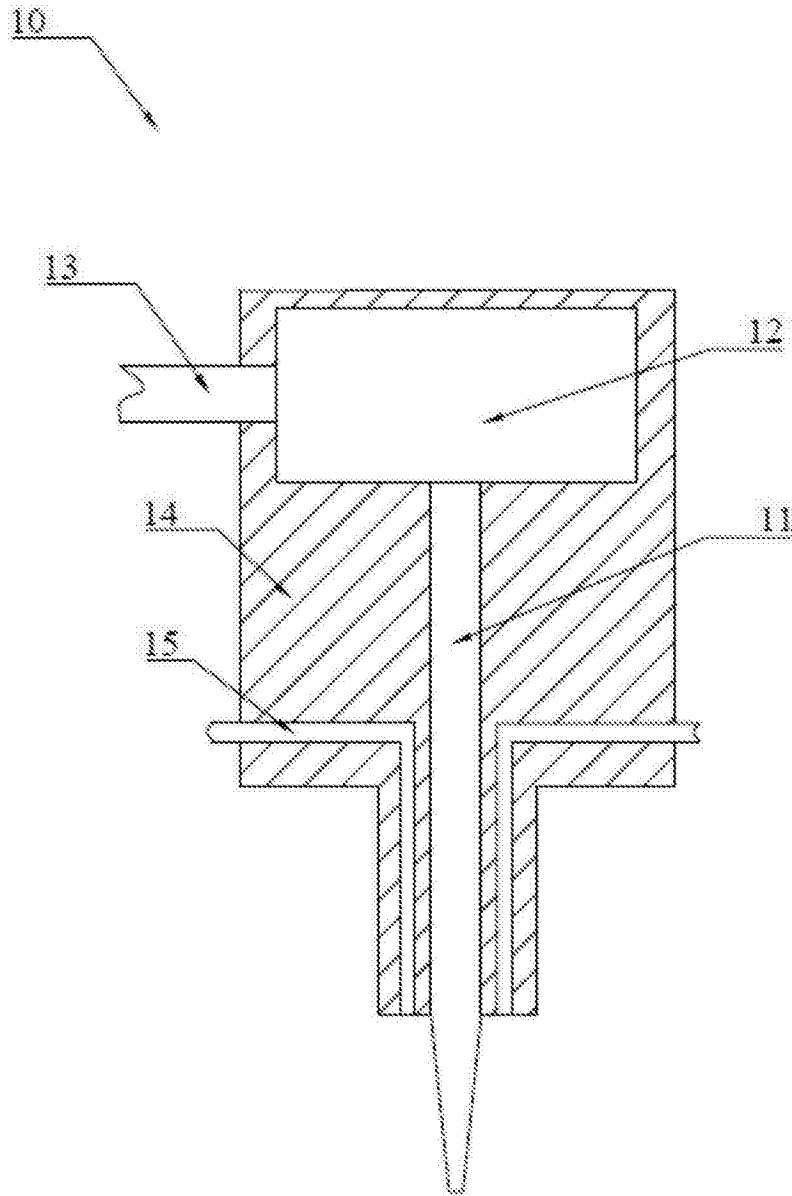


图12

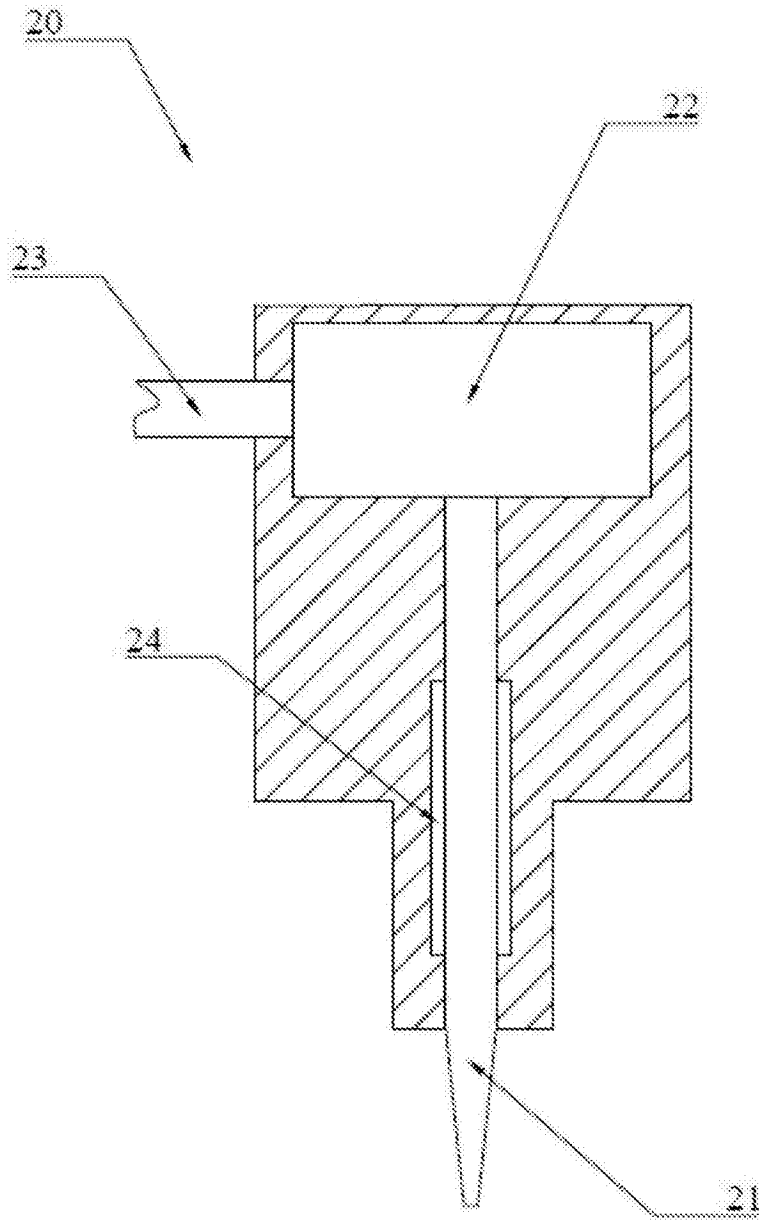


图13

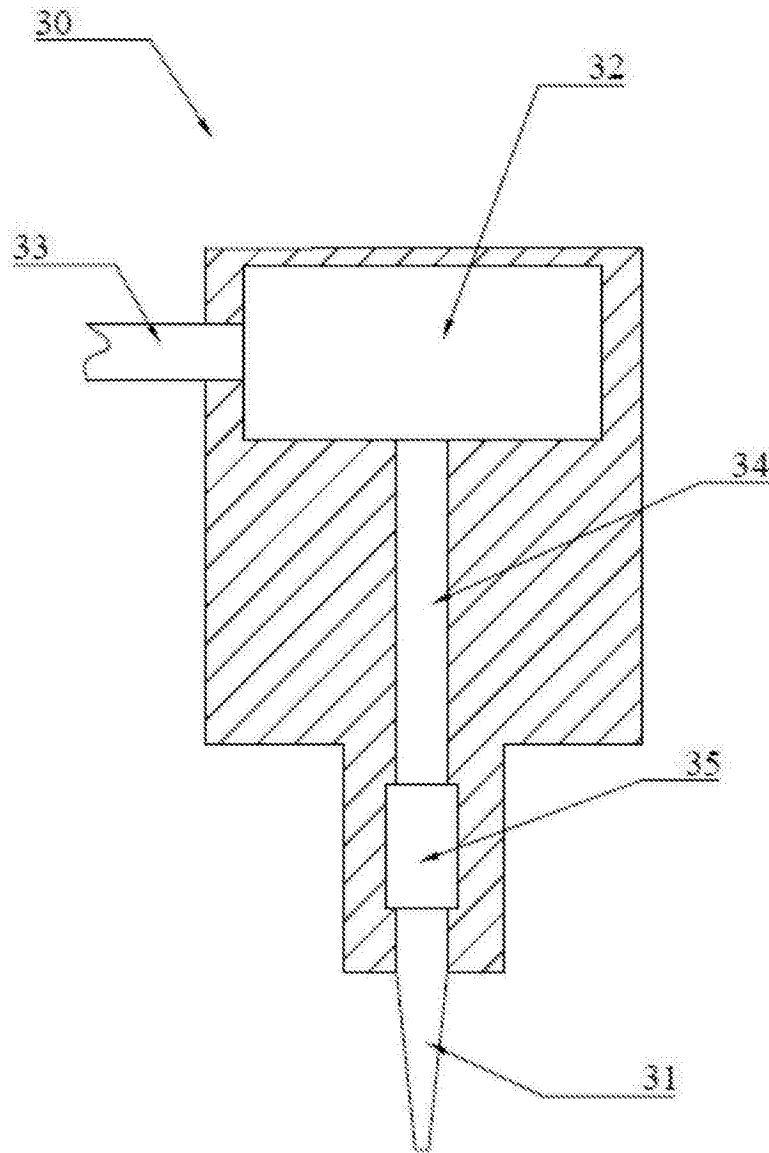


图14

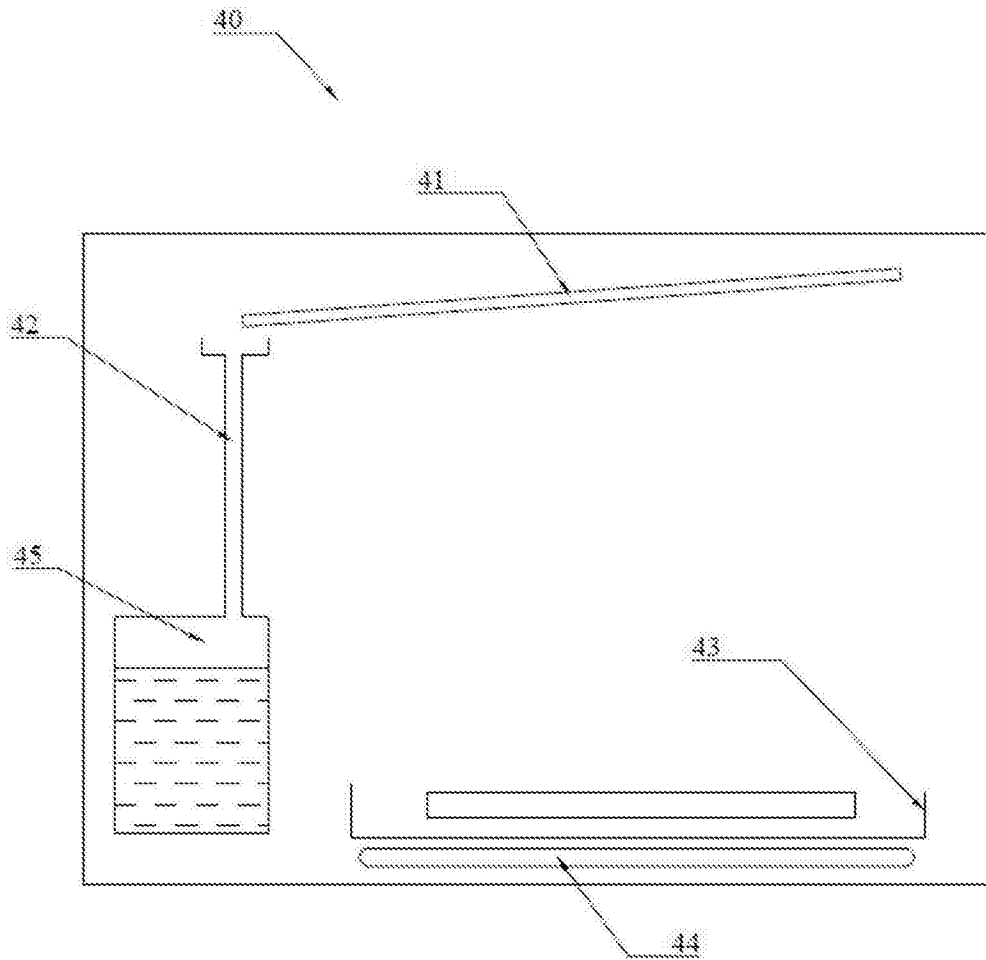


图15

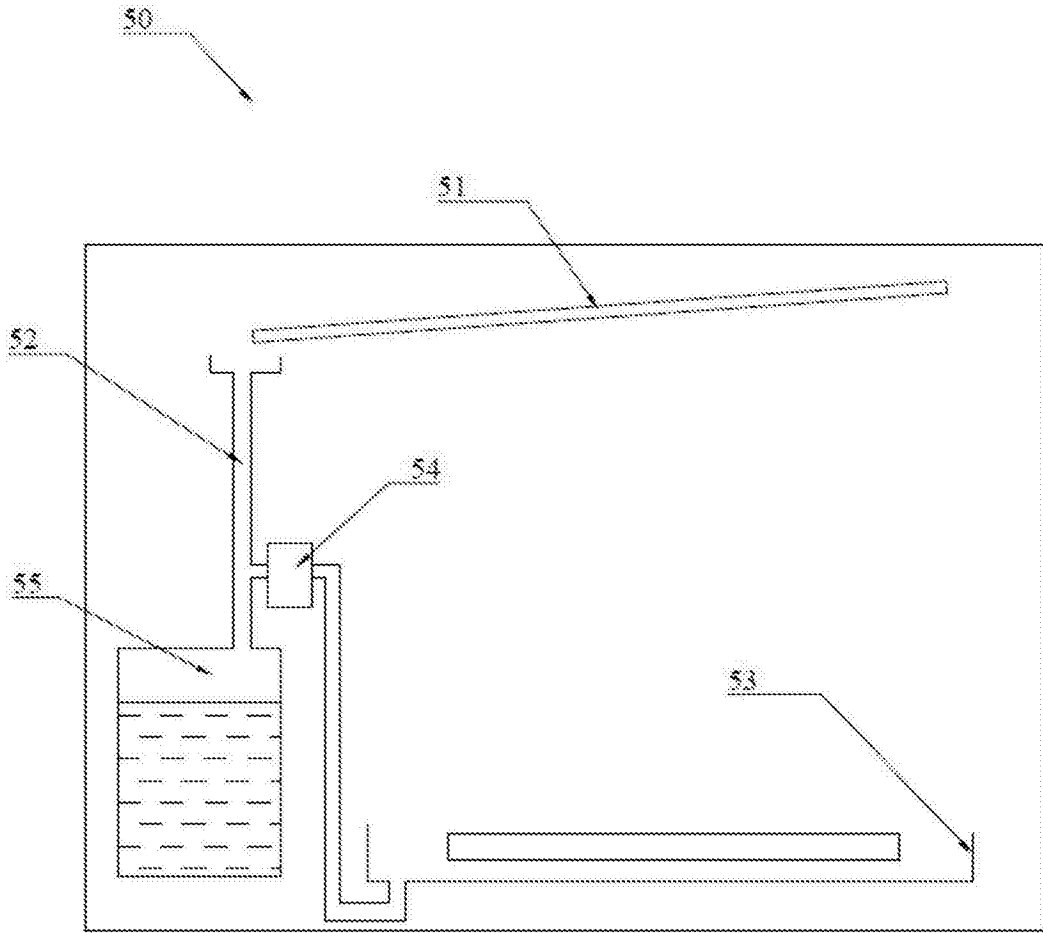


图16

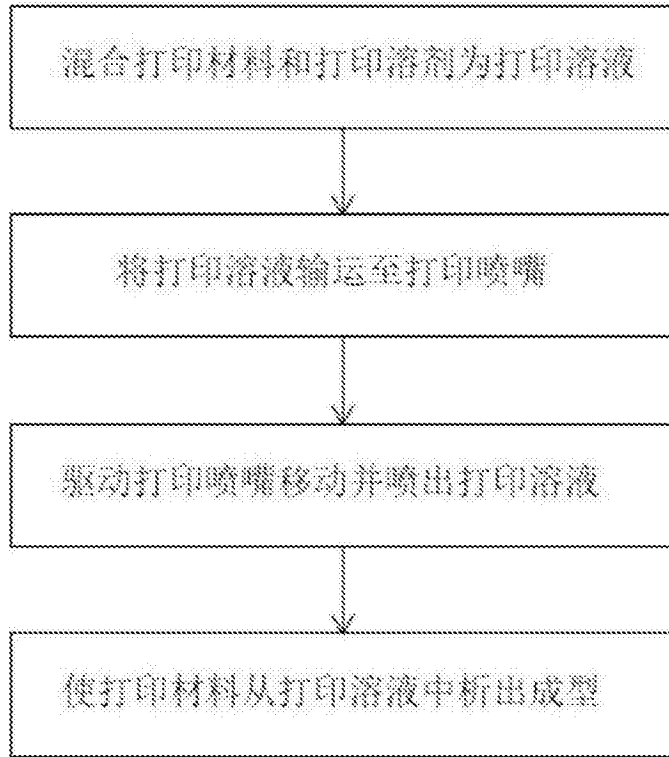


图17