



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210100725 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201920707017.9

(22)申请日 2019.05.16

(73)专利权人 珠海赛纳打印科技股份有限公司

地址 519060 广东省珠海市横琴新区宝华路6号105室-65792(集中办公区)

(72)发明人 俞萍初

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理

有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

B29C 64/393(2017.01)

B33Y 50/02(2015.01)

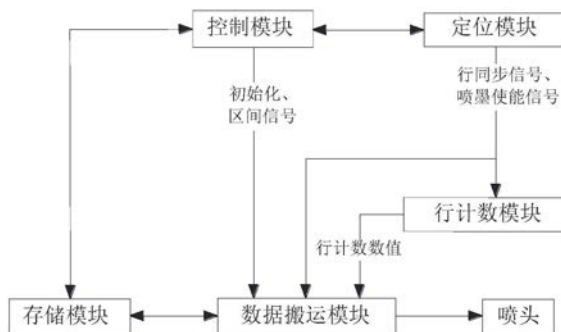
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

喷墨控制电路及3D打印设备

(57)摘要

本申请公开了一种用于3D打印设备的喷墨控制电路及3D打印设备,该喷墨控制电路包括定位模块、控制模块、行计数模块、存储模块和数据搬运模块;所述定位模块用于获取喷头的位置数据;所述控制模块用于根据喷头的位置数据生成行同步信号和喷墨使能信号;所述行计数模块用于根据行同步信号及喷墨使能信号生成行计数数值;所述存储模块用于存储打印数据;所述数据搬运模块用于生成非打印数据,并用于根据行计数数值将打印数据或非打印数据发送至所述喷头,以控制所述喷头喷射墨滴。本申请的控制模块只需处理打印数据,无需处理非打印数据,从而有效减少控制模块的数据处理量,降低了控制模块的负担,进而提高了控制模块的数据处理效率。



CN 210100725 U

1. 一种用于3D打印设备的喷墨控制电路,3D打印设备包括喷头,其特征在于,所述喷墨控制电路包括:

定位模块,所述定位模块用于获取所述喷头的位置数据;

控制模块,所述控制模块与所述定位模块相连,用于根据所述喷头的位置数据生成行同步信号和喷墨使能信号;

行计数模块,所述行计数模块与所述定位模块相连,用于根据所述行同步信号及喷墨使能信号生成行计数数值;

存储模块,所述存储模块用于存储打印数据;

至少一个数据搬运模块,所述数据搬运模块与所述行计数模块、所述存储模块及所述喷头分别相连,所述数据搬运模块用于生成非打印数据,并用于根据所述行计数数值,将所述打印数据或所述非打印数据传送至所述喷头,以控制所述喷头喷射墨滴。

2. 根据权利要求1所述的喷墨控制电路,其特征在于,所述数据搬运模块包括数据传输模块、数据缓存模块、定值数据生成模块、数据发送模块、选择器和通道区间模块;

所述通道区间模块与所述行计数模块、所述控制模块分别相连;

所述数据传输模块与所述存储模块、所述数据缓存模块分别相连,所述选择器与所述通道区间模块、所述数据缓存模块、所述定值数据生成模块及所述数据发送模块分别相连,所述数据发送模块与所述喷头相连。

3. 根据权利要求2所述的喷墨控制电路,其特征在于,所述数据搬运模块还包括与门,所述数据发送模块和所述通道区间模块经所述与门与所述数据缓存模块相连。

4. 根据权利要求2所述的喷墨控制电路,其特征在于,所述定位模块包括光栅、磁栅或者电机。

5. 根据权利要求2所述的喷墨控制电路,其特征在于,所述喷头具有打印通道,所述数据搬运模块的数量与所述打印通道的数量对应相等。

6. 根据权利要求2所述的喷墨控制电路,其特征在于,所述数据缓存模块为FIFO存储模块。

7. 一种3D打印设备,其特征在于,包括支撑平台、喷头、电路板和权利要求1-6任一所述的喷墨控制电路;所述喷墨控制电路设置于所述电路板,所述电路板与所述喷头相连,用于控制所述喷头向所述支撑平台喷射墨滴,以形成打印层。

8. 根据权利要求7所述的3D打印设备,其特征在于,所述3D打印设备还包括固化模块,所述固化模块用于固化所述打印层。

9. 根据权利要求7所述的3D打印设备,其特征在于,所述3D打印设备还包括校平模块,所述校平模块用于校平所述打印层。

10. 根据权利要求7所述的3D打印设备,其特征在于,所述3D打印设备还包括切片模块,所述切片模块用于对待打印物体进行切片,以生成打印数据。

## 喷墨控制电路及3D打印设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及3D打印设备技术领域,具体涉及一种用于3D打印设备的喷墨控制电路及具有该喷墨控制电路的3D打印设备。

### 背景技术

[0002] 喷墨打印设备在进行打印时,在喷头的行走路径上均需要通过发送数据对喷头进行控制,使喷头执行喷射墨滴或不喷射墨滴,此过程中,喷头执行喷射的打印区域(图像数据部分)仅为路径中一部分,另一部分为非打印区域(背景或其他部分),而此非打印区域的数据仍需要CPU来处理,使得CPU的处理速度降低。

### 实用新型内容

[0003] 为了克服上述现有技术存在的问题,本申请的主要目的在于提供一种能够提高CPU的处理速度的用于3D打印设备的喷墨控制电路。

[0004] 为了实现上述目的,本申请具体采用以下技术方案:

[0005] 本申请提供了一种用于3D打印设备的喷墨控制电路,3D打印设备包括喷头,该喷墨控制电路包括:

[0006] 定位模块,所述定位模块用于获取所述喷头的位置数据。

[0007] 控制模块,所述控制模块与所述定位模块相连,用于根据所述喷头的位置数据生成行同步信号和喷墨使能信号。

[0008] 行计数模块,所述行计数模块与所述定位模块相连,用于根据所述行同步信号及喷墨使能信号生成生成行计数数值。

[0009] 存储模块,所述存储模块用于存储打印数据。

[0010] 至少一个数据搬运模块,所述数据搬运模块与所述行计数模块、所述存储模块及所述喷头分别相连,所述数据搬运模块用于生成非打印数据,并用于根据所述行计数数值,将所述打印数据或所述非打印数据传送至所述喷头,以控制所述喷头喷射墨滴。

[0011] 优选地,所述数据搬运模块包括数据传输模块、数据缓存模块、定值数据生成模块、数据发送模块、选择器和通道区间模块。

[0012] 所述通道区间模块与所述行计数模块、所述控制模块分别相连。

[0013] 所述数据传输模块与所述存储模块、所述数据缓存模块分别相连,所述选择器与所述通道区间模块、所述数据缓存模块、所述定值数据生成模块及所述数据发送模块分别相连,所述数据发送模块与所述喷头相连。

[0014] 优选地,所述数据搬运模块还包括与门,所述数据发送模块和所述通道区间模块经所述与门与所述数据缓存模块相连。

[0015] 优选地,所述定位模块包括光栅、磁栅或者电机。

[0016] 优选地,所述喷头具有打印通道,所述数据搬运模块的数量与所述打印通道的数量对应相等。

[0017] 优选地,所述数据缓存模块为FIFO存储模块。

[0018] 相应地,本申请还提供了一种3D打印设备,该3D打印设备包括支撑平台、喷头、电路板和上述的喷墨控制电路;所述喷墨控制电路设置于所述电路板,所述电路板与所述喷头相连,用于控制所述喷头向所述支撑平台喷射墨滴,以形成打印层。

[0019] 优选地,所述3D打印设备还包括固化模块,所述固化模块用于固化所述打印层。

[0020] 优选地,所述3D打印设备还包括校平模块,所述校平模块用于校平所述打印层。

[0021] 优选地,所述3D打印设备还包括切片模块,所述切片模块用于对待打印物体进行切片,以生成打印数据。

[0022] 相比于现有技术,本申请通过控制模块对打印数据进行处理后存储于存储模块,通过数据搬运模块生成非打印数据,再由数据搬运模块根据区间模块生成的行计数数值选择将打印数据或非打印数据发送给喷头,以控制喷头喷射墨滴,使得控制模块只需对打印数据进行处理,而无需对非打印数据进行处理,有效减少了控制模块的数据处理量,降低了控制模块的负担,进而提高了控制模块的数据处理效率。

## 附图说明

[0023] 图1为本申请实施例的喷墨控制电路的结构示意图。

[0024] 图2为图1中的数据搬运模块的具体电路结构示意图。

[0025] 图3为本申请实施例的多通道的控制电路结构示意图。

[0026] 图4为申请实施例的行同步信号、喷墨使能信号及通道同步信号之间的关系示意图。

[0027] 图5为本申请另一实施例的3D打印设备的结构示意图。

[0028] 附图标识:

[0029] 1-喷头;

[0030] 2-支撑平台;

[0031] 3-电路板;

[0032] 4-固化模块;

[0033] 5-校平模块;

[0034] 6-打印物体。

## 具体实施方式

[0035] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0036] 在本申请的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“第一”、“第二”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;除非另有规定或说明,术语“多个”是指两个或两个以上;术语“连接”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,或电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0037] 3D打印设备的打印流程通常为,中央控制模块(CPU)对数据进行处理,并将数据存在存储模块中,在执行打印工作时,通过对存储模块中的数据进行读取,根据该数据和喷头的运动执行打印。通常的,喷头的运动包括主扫描运动(也称为X轴运动)和副扫描运动(也称为Y轴运动),在主扫描运动中,喷头根据数据执行打印工作,在副扫描运动中,没有数据传递,喷头不工作;对应的,数据被CPU处理为多个行数据,每个行数据表示喷头在一次主扫描运动中所执行的打印工作。

[0038] 值得说明的是:

[0039] 本申请中所述的喷头为具有多个打印通道的喷头,或者多个具有单个通道的喷头组合形成,或者为前述两者的结合。

[0040] 本申请所述通道是指打印通道,为喷头上多个喷嘴形成的排列,一列喷嘴表示为一个打印通道。

[0041] 本申请所述的行打印区间为喷头在一次行进过程中通过数据控制喷头是否喷射墨滴的前后数据区间。

[0042] 本申请所述的通道打印区间为喷头的通道在一次行进过程中通过数据控制喷头是否喷射墨滴的前后数据区间,喷头中不同的通道具有不同的通道打印区间。

[0043] 喷头在主扫描运动时,喷头的喷射与否通过二值化数据控制,例如,0数据表示喷头不喷射墨滴,1数据表示喷头喷射墨滴,或者,0数据表示喷头喷射墨滴,1数据表示喷头不喷射墨滴。二值化数据通过CPU处理,通常包括整个主扫描运动中喷头喷射与否的数据,并且,喷头不同通道的数据区间相同,具体喷射区间不同。

[0044] 如图4所示,喷头在一次主扫描运动中的喷头喷射与否的数据区间S,数据区间S中包括行打印区间和行非打印区间,其中,图4中所示S1为行打印区间,S2、S3为行非打印区间。

[0045] 继续参照图4,在喷头的行打印区间S1中,喷头的第一通道在一次主扫描运动中的通道打印区间同样为S1,在该第一通道中,第一通道打印区间为图中所示S11,第一通道非打印区间为图中所示S12、S13。类似的,第二通道打印区间为S21,第二通道非打印区间为S22、S23,第三通道打印区间为S31,第三通道非打印区间为S32、S33,第四通道打印区间为S41,第四通道非打印区间为S42、S43。通常的,通过CPU处理上述通道打印区间S11、S21、S31、S41的打印数据和通道非打印区间S12、S13、S22、S23、S32、S33、S42、S43的非打印数据,将该打印数据和非打印数据存储在存储模块中,在打印时,获取对应喷头通道的打印数据和非打印数据发送给该通道,根据打印数据和非打印数据控制喷头的墨滴喷射与否。

[0046] 而由于非打印数据仅为了控制喷头不执行喷射,对于打印工作而言是无意义的,在喷头数量或喷头的通道数量较多时,非打印数据在由非打印数据和打印数据构成的总数据中的占比较大,实际上增大了CPU的数据处理量,提高CPU负担,间接降低了CPU的处理能力。此外,该非打印数据还占用了存储模块空间,造成存储资源的浪费,在传输数据时,由于传输时的数据包括了打印数据和非打印数据,因此也提高对通信端口的带宽要求。

[0047] 实施例1

[0048] 如图1所示,本申请公开了一种用于3D打印设备的喷墨控制电路,3D打印设备包括喷头,该喷墨控制电路包括定位模块、控制模块、行计数模块、存储模块及至少一个数据搬运模块。定位模块用于获取喷头的位置数据,控制模块与定位模块相连,用于接收喷头的位

置数据并根据喷头的位置数据生成行同步信号和喷墨使能信号。行计数模块与定位模块相连,用于接收行同步信号及喷墨使能信号并根据该行同步信号、喷墨使能信号生成行计数数值。存储模块与控制模块相连,用于存放经控制模块处理后的打印数据。数据搬运模块与行计数模块、存储模块及喷头分别相连,数据搬运模块用于生成非打印数据,并选择性将打印数据或非打印数据发送至喷头,以控制喷头喷射墨滴。

[0049] 当打印设备具有多个喷头时,喷头在主扫描运动方向上的位置不同,该位置的不同在本申请中称为相位差,本申请通过控制模块处理打印数据,而不对非打印数据进行处理;通过存储模块存储多个喷头的打印数据,而不存储多个喷头的非打印数据;非打印数据通过数据搬运模块生成,再由数据搬运模块选择将打印数据或非打印数据发送至喷头,有效减少了控制模块的数据处理量和存储模块的数据存储量,提高了控制模块的处理速度,同时从存储模块中传输出的数据量减少,降低了通信端口的带宽要求。

[0050] 如图2所示,数据搬运模块包括数据传输模块、数据缓存模块、定值数据生成模块、数据发送模块、选择器、通道区间模块和与门。数据传输模块与控制模块、存储模块分别相连,用于获取存储模块中的打印数据。数据缓存模块与数据传输模块相连,用于缓存由数据传输模块所述获取的打印数据。定值数据生成模块用于生成非打印数据。通道区间模块与行计数模块、控制模块分别相连,用于从行计数模块中获取行计数数值,及,用于从控制模块中获取区间信号,并根据该行计数数值、区间信号生成通道同步信号。选择器与数据缓存模块、定值数据生成模块、通道区间模块及数据发送模块分别相连,用于根据通道区间模块生成的通道同步信号选择性连通数据缓存模块或定值数据生成模块,将打印数据或非打印数据传送至数据发送模块。数据发送模块与喷头相连,用于将打印数据或非打印数据串行发送、按时序逐位发送给喷头,以控制喷头喷射墨滴。与门的输入端与通道区间模块、数据发送模块分别连接,与门的输出端与数据缓存模块相连,数据缓存模块指示数据传输模块是否进行新的打印数据传输,与门是一个读信号的开关,当通道区间模块输出的通道同步信号为使能状态时,数据发送模块的数据读取信号通过与门传给数据缓存模块,数据缓存模块的打印数据通过选择器发给数据发送模块,此时的选择器选择的是数据缓存模块的打印数据。

[0051] 其中,数据传输模块为DMA(Direct Memory Access,直接存储模块访问)模块,打印数据的传输工作由DMA模块完成,而不需通过控制模块完成,降低控制模块负担。数据缓存模块为FIFO(First Input First Output,先进先出队列)存储模块,其存储容量较小,且按顺序存储和传输打印数据,处理方式简单高效。控制模块为中央控制模块(CPU, Central Processing Unit)。定位模块为光栅、磁栅或者电机等。

[0052] 具体实施时,在喷头运动时,通过定位模块来读取喷头的位置数据。控制模块从定位模块获取喷头的位置数据,判断喷头的位置处于打印区间或非打印区间,并生成行同步信号和喷墨使能信号,同时控制模块将行同步信号和喷墨使能信号发送给行计数模块及数据发送模块。行计数模块获取到行同步信号和喷墨使能信号后,在行同步信号使能下,计数喷墨使能信号,通过计数器模块、行同步信号和喷墨使能信号对行打印区间的喷墨次数进行统计,生成行计数数值,发送给通道区间模块,在行同步信号失效时,清零计数。通道区间模块从行计数模块中获取行计数数值,并由控制模块初始化使能区间,此区间同行计数数值进行比较,生成有效的通道同步信号,发送给选择器和与门。选择器接收到通道区间模块

的通道同步信号后,根据该通道同步信号选择连通数据缓存模块或定值数据生成模块。当通道同步信号为通道打印区间时,选择器连通数据缓存模块,数据发送模块将缓存于数据缓存模块中的打印数据发送给喷头,以使喷头喷射墨滴;当通道同步信号为非打印区间时,选择器连通定值数据生成模块,数据发送模块将定值数据生成模块生成的非打印数据发送给喷头,以使喷头不喷射墨滴。

[0053] 例如,在由行计数模块生成的行计数数值为 $n$ ,而控制模块生成的区间信号为 $[3, m]$ , $n, m$ 为整数且 $n > m$ ,则,通道打印区间为喷墨使能信号的第3个高电平到第 $m$ 个高电平所形成的区间。本申请中,行计数模块设置为计数器,用于统计喷墨使能信号的高电平信号次数,形成行计数数值。控制模块生成的区间信号是指示在行计数数值中,高电平信号的范围。例如,行计数数值为100,控制模块发送至第一通道的区间信号指示在范围3~50为高电平,对应图4所示的S11,其余1~2、51~100为低电平,对应图4所示的S12、S13,第二通道的S21、第三通道的S31及第四通道的S41类似。

[0054] 本申请的数据缓存模块用于缓存数据传输模块从存储模块中所获取的打印数据,因为打印数据的传输速度远大于喷头执行该数据的喷射速度,在打印时,要求两者的速度一致,所以,需要数据缓存模块对打印数据进行缓存再发送给喷头。

[0055] 本申请中,通道区间模块和数据发送模块通过与门与数据缓存模块连接,控制模块发送行同步信号和喷墨使能信号至数据发送模块,由行同步信号和喷墨使能信号指示数据发送模块生成打印数据读取信号并发送至与门,同时通道区间模块将生成的通道同步信号发送至与门,当喷头的位置处于通道打印区间时,数据发送模块的数据读取信号通过与门传给数据缓存模块,与门开启,数据缓存模块开始该通道的打印数据传输,同时选择器根据通道同步信号选择性连接数据缓存模块,传输打印数据至喷头。数据读取信号由一连串的脉冲信号组成,脉冲信号指示数据缓存模块每次传输定量的打印数据。当数据缓存模块中的存储空间由于数据的传输而产生预定的空白时,数据缓存模块指示数据传输模块从存储模块中提取定量的打印数据,存储在数据缓存模块中。当喷头的位置处于通道非打印区间时,与门关闭,选择器根据通道同步信号的选择性连接定值数据生成模块,传输非打印数据至喷头。

[0056] 例如,数据缓存模块的存储空间为256b,存储了通过数据传输模块从存储模块中获取的256b的打印数据,在通道同步信号使能状态下,选择器连通数据缓存模块,并在行同步信号和喷墨使能信号使能状态下,数据发送模块发送数据读取信号至与门,与门在通道同步信号和数据读取信号使能状态下开启,数据缓存模块中的打印数据通过数据发送模块传输给喷头,每次传输的打印数据量为预设值的,例如可以为8b;当数据缓存模块中的存储空间空白了128b时,数据存储模块指示数据传输模块传输打印数据,进行新的打印数据缓存。

[0057] 本申请中,数据搬运模块的数量与喷头数量或喷头的通道数量对应,通过对喷头的每个通道分配一个数据搬运模块,进而实现了喷头上每个通道的打印数据的独立搬运;每个通道所配备的数据搬运模块中的数据缓存模块的存储容量可以较小,避免了需要很大的因相位差引起的非打印数据存储空间。另一方面,通过减少非打印数据存储,使得控制模块运行的存储空间与存储模块的存储空间可以做到共享,降低了电路的复杂性。

[0058] 如图3所示,在存储模块中,存储模块中设置有与喷头的第一通道、第二通道、第三

通道、第四通道分别对应的第一通道数据存储空间、第二通道数据存储空间、第三通道数据存储空间、第四通道数据存储空间,与喷头的第一通道对应的第一通道数据搬运模块在控制模块的控制下,在存储模块的第一通道数据存储空间中读取打印数据,并发送给第一通道,喷头的第二通道、第三通道、第四通道同理。具体第一通道数据搬运模块、第二通道数据搬运模块、第三通道数据搬运模块、第四通道数据搬运模块的数据读取与发送参照上文所述,在此不作赘述。

[0059] 本申请,喷头的通道数量也可以替换为喷头数量,多喷头的实现原理类似于多通道。此外,本申请对喷头通道数量或喷头数量不作限制,上述内容和图3所示仅为举例说明,对本申请不构成限制。

[0060] 本申请在完成一个主扫描运动的数据发送后,控制模块指示数据传输模块进行初始化,同时通过定位模块指示行计数模块中的计数清零,为下一次主扫描运动的数据获取和发送做准备。

[0061] 如图4所示,数据区间的高电平表示行打印区间,低电平表示行非打印区间,喷墨使能信号的高电平表示喷墨,低电平表示不喷墨,通道同步信号的高电平表示通道打印区间,低电平表示通道非打印区间。如图4中所示,S为喷头的第一通道在一次主扫描运动中的数据区间,S1为本实施例所述行打印区间,S2、S3为行非打印区间;S11、S21、S31、S41为本实施例所述通道打印区间,分别对应第一通道打印区间、第二通道打印区间、第三通道打印区间、第四通道打印区间,S12、S13为第一通道非打印区间,S22、S23为第二通道非打印区间,S32、S33为第三通道非打印区间,S42、S43为第四通道非打印区间。根据上述内容对图4所示行同步信号、喷墨使能信号和通道同步信号,结合图1-3进行说明。

[0062] 以第一通道为例,第一通道打印区间S11所对应的打印数据,通过控制模块处理后存储于存储模块;而第一通道非打印区间S12、S13所对应的非打印数据,通过定值数据生成模块生成后,通过选择器根据行通道同步信号选择性传输打印数据或非打印数据至喷头。

[0063] 第一通道打印区间S11所对应的打印数据,通过控制模块处理后存储于存储模块,在第一通道同步信号、喷墨使能信号同时满足高电平时,数据缓存模块通过数据传输模块从存储模块中获取打印数据,选择器根据高电平的第一通道区间信号选择性连通数据缓存模块,通过数据发送模块将打印数据发送至喷头;而第一通道非打印区间S12、S13所对应的非打印数据,通过定值数据生成模块生成后,在第一通道同步信号满足低电平时,通过选择器选择性连通定值数据生成模块,通过数据发送模块将非打印数据发送至喷头。

[0064] 第二通道打印区间S21、第二通道非打印区间S22、S23、第三通道打印区间S31、第三通道非打印区间S32、S33、第四通道打印区间S41、第四通道非打印区间S42、S43与第一通道打印区间S11、第一通道非打印区间S12、S13同理,在此不作赘述。

[0065] 实施例2

[0066] 如图5所示,本申请公开了一种3D打印设备,该3D打印设备包括喷头1、支撑平台2、电路板3和实施例1所述的喷墨控制电路,该喷墨控制电路设置于电路板3。电路板3与喷头1相连,用于控制喷头1向支撑平台2喷射墨滴,以形成打印层。

[0067] 3D打印设备还包括固化模块4和校平模块5,固化模块4用于对支撑平台2上所形成的打印层进行固化,使得多层叠加形成打印物体6。校平模块5用于在固化模块4固化支撑平台2上所形成的打印层前,对打印层进行校平。



[0068] 在本实施例中,喷头1所喷射的墨滴为光敏树脂材料时,固化模块4可以是LED灯、氙灯或激光器等辐射源,通过辐射使墨滴发生光固化反应形成固化的打印层;在喷射墨滴为温度固化材料时,固化模块4可以是风扇等冷却源,通过降低墨滴温度使墨滴发生凝固固化以形成固化的打印层。

[0069] 本实施例中,喷头1所喷射的墨滴为温度固化材料时,校平模块5可进行加热以熔化在校平时所接触的墨滴,具体实施方式可以是在校平模块内部嵌入加热器、电阻丝等加热源。

[0070] 该3D打印设备还包括切片模块(图中未示),实施例1所述的打印数据通过该切片模块生成,具体地,切片模块对待打印物体以预定距离进行切片,生成位图图像,然后对每个位图图像进行解析之后得到各层的打印数据。

[0071] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

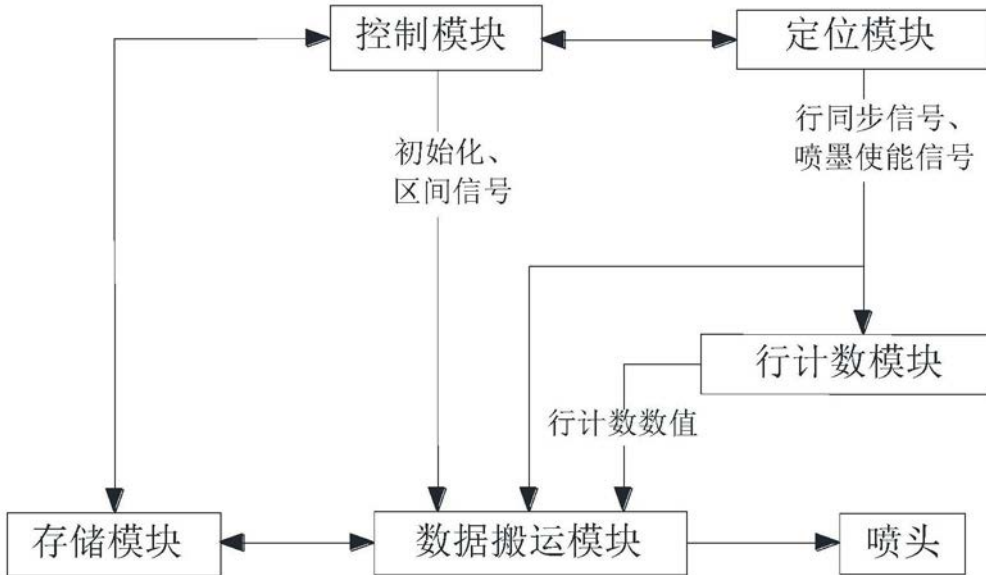


图1

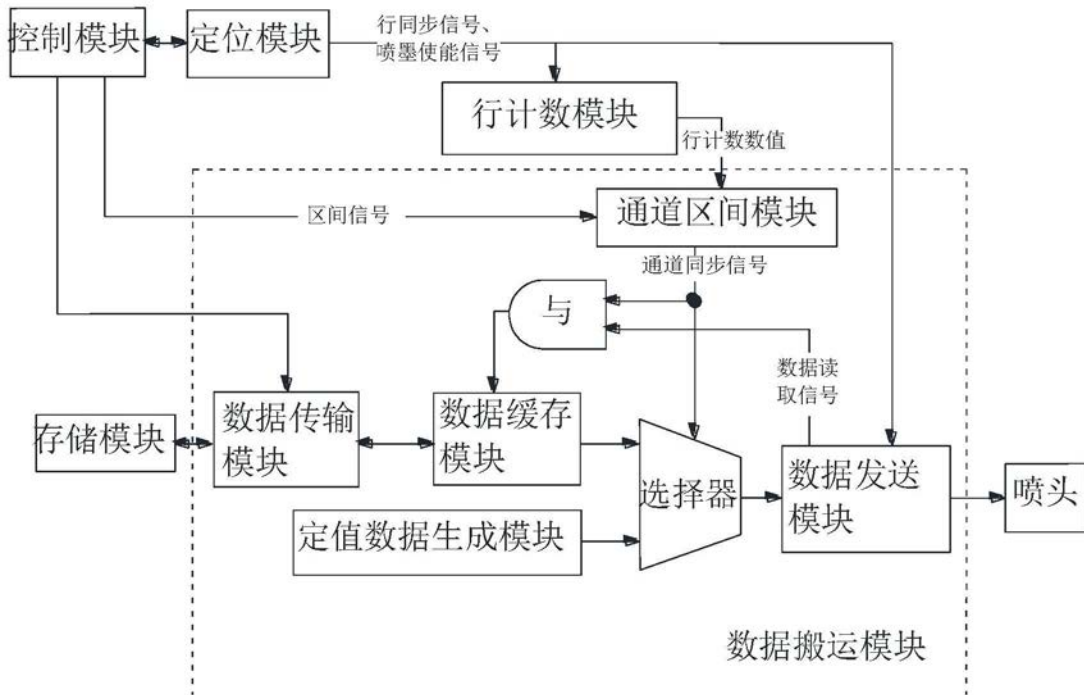


图2

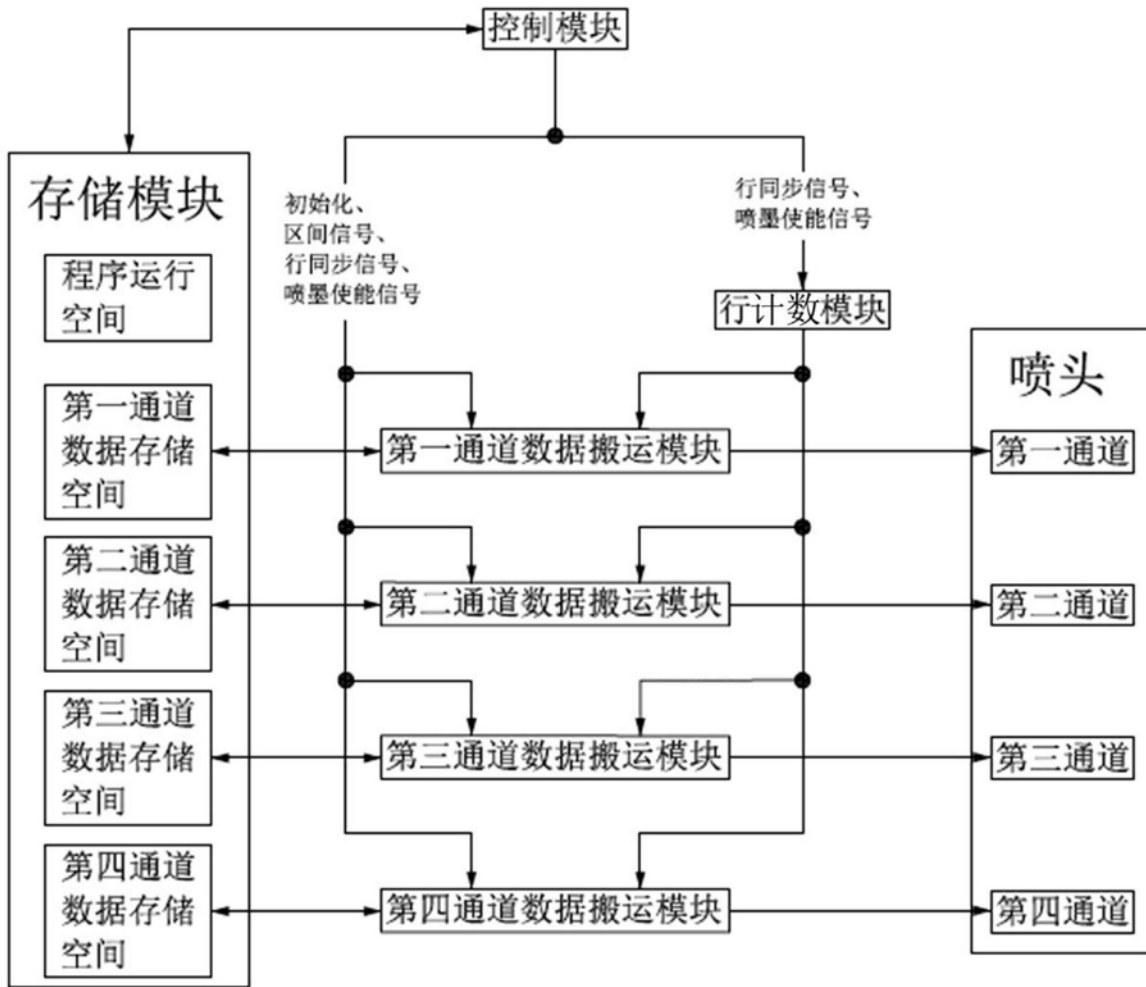


图3

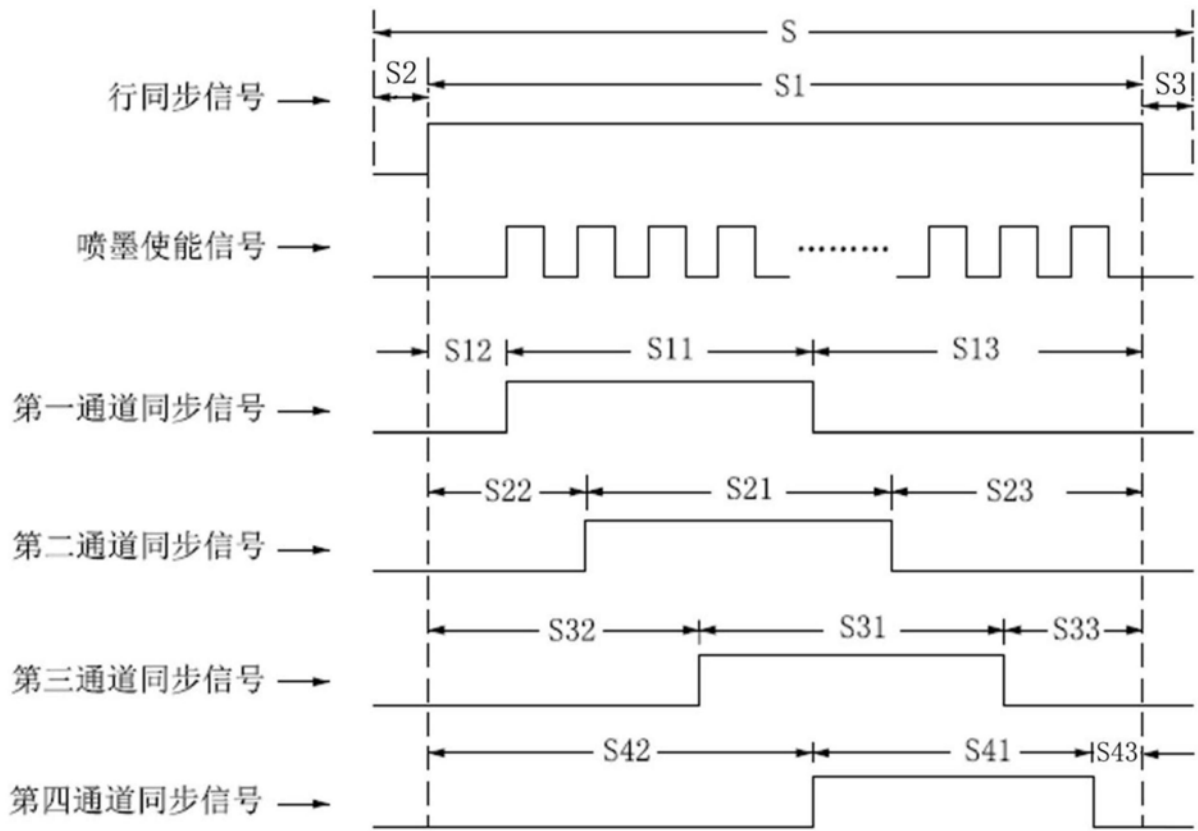


图4

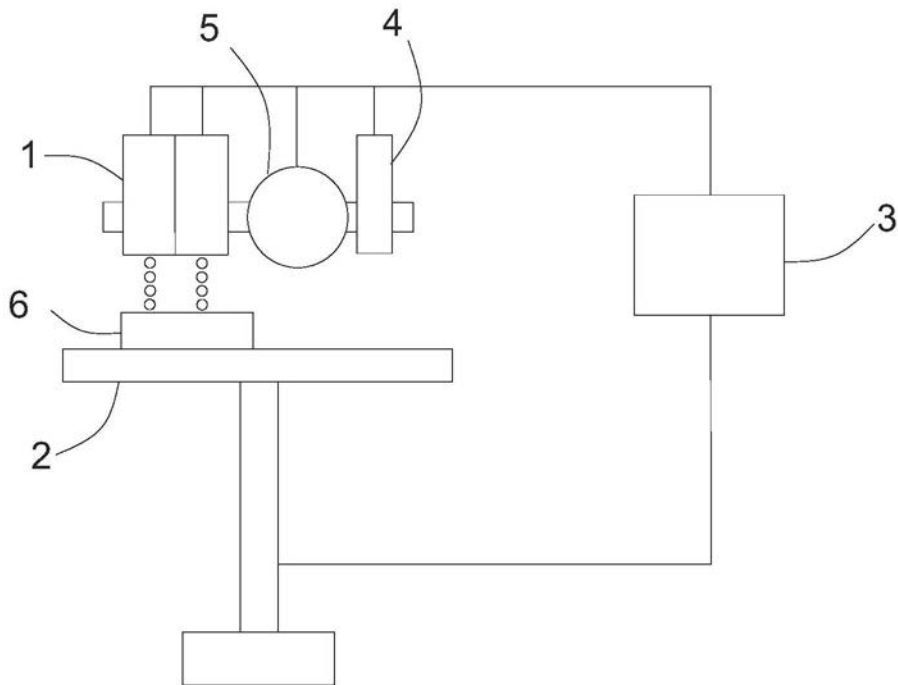


图5