



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106183433 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610506889.X

(22)申请日 2016.07.01

(71)申请人 青岛尤尼科技有限公司

地址 266000 山东省青岛市李沧区北崂路
1022号中艺1688创意产业园D2楼205

(72)发明人 王红 施敏超 王克响

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 王笑

(51) Int. Cl.

B41J 2/21(2006.01)

B41J 3/407(2006.01)

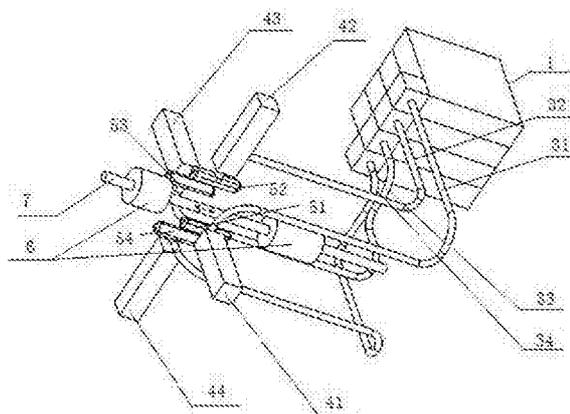
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法,解决现有FDM打印机无法实现全彩打印的技术问题。包括墨盒、供墨泵、墨管、染色滚筒、离合器、支架和控制电路;墨盒包括青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和黑色供墨区;支架承载3D打印机输出的丝状耗材;控制电路连接并控制离合器的运动;供墨泵连接墨盒,用于在控制电路控制离合器推动染色滚筒向丝状耗材运动时,控制供墨泵泵动青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和/或黑色供墨区中的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。染色后的丝状耗材送入3D打印机的打印喷头打印,以低成本实现FDM打印机的全彩色3D打印。



1. 用于全彩3D打印的染色装置,其特征在于,包括墨盒、供墨泵、墨管、染色滚筒、离合器、支架和控制电路;

所述墨盒包括青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和黑色供墨区;所述墨管包括与所述青色供墨区连接青色墨管、与所述品红色供墨区连接的品红色墨管、与所述黄色供墨区连接的黄色墨管和与所述黑色供墨区连接的黑色墨管;

所述染色滚筒包括连接于所述青色墨管末端的青色染色滚筒、连接于所述品红色墨管末端的品红色染色滚筒、连接于所述黄色墨管末端的黄色染色滚筒和连接于所述黑色墨管末端的黑色染色滚筒;

所述离合器包括与所述青色染色滚筒连接的第一离合器、与所述品红色染色滚筒连接的第二离合器、与所述黄色染色滚筒连接的第三离合器和与所述黑色染色滚筒连接的第四离合器;

所述支架,置于3D打印机的打印喷头之前,用于承载3D打印机输出的丝状耗材;所述青色染色滚筒、所述品红色染色滚筒、所述黄色染色滚筒和所述黑色染色滚筒分别从四个法向环绕所述支架承载的丝状耗材固定;

所述控制电路分别连接并控制所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和所述第四离合器的运动;所述供墨泵连接所述墨盒,用于在所述控制电路控制所述第一离合器推动所述青色染色滚筒、所述第二离合器推动所述品红色染色滚筒、所述第三离合器推动所述黄色染色滚筒、和/或所述第四电机推动所述黑色染色滚筒向丝状耗材运动时,控制所述供墨泵泵动所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述黑色供墨区中的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。

2. 一种全彩3D打印机,所述全彩3D打印机包括送丝电机和打印喷头,丝状耗材在所述送丝电机的牵引下向所述打印喷头供料,其特征在于,包括如权利要求1所述的用于全彩3D打印的染色装置;

所述用于全彩3D打印的染色装置中的支架置于所述打印喷头的前方,用于承载向所述打印喷头送出的丝状耗材,并在所述控制电路的控制下从所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述黑色供墨区中泵出墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。

3. 全彩3D打印方法,应用于如权利要求1所述的用于全彩3D打印的染色装置中,其特征在于,包括:

步骤1:建立彩色三维模型;

步骤2:对彩色三维模型进行切片处理,获取RGB颜色信息;

步骤3:基于获取的RGB颜色信息,确定打印路径细分段的RGB颜色;

步骤4:将RGB颜色转换为CMYK颜色;

步骤5:将当前打印路径细分段的CMYK颜色值发送至所述全彩3D打印的染色装置的控制电路,使得所述控制电路基于所述CMYK颜色值控制所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和/或所述第四离合器推动所述青色染色滚筒、所述品红色染色滚筒、所述黄色染色滚筒和/或所述黑色染色滚筒向所述丝状耗材运动,同时控制所述供墨泵泵动所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述褐色供墨区的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色;

其中,所述供墨泵泵动的墨水的供墨量是基于所述CMYK颜色值计算出的。

4.根据权利要求3所述的全彩3D打印方法,其特征在于,在步骤4之后所述方法还包括:颜色修正的步骤。

5.根据权利要求3所述的全彩3D打印方法,其特征在于,所述步骤1包括:通过贴图对模型着色,或在模型表面对模型的三角面片顶点进行着色;或,采用晶格单元或体素建模,对晶格单元或每个体素进行着色;

所述步骤2包括:在对彩色三维模型切片过程中,对每层切片附上从所述贴图或所述三角面片顶点获得的RGB颜色信息;或,对每层切片附上从对应层的晶格单元或层上每个体素上获得的RGB颜色信息。

6.根据权利要求3所述的全彩3D打印方法,其特征在于,所述步骤3具体为:对打印路径细分段的RGB颜色取均值,作为所述打印路径细分段的RGB颜色值。

7.根据权利要求4所述的全彩3D打印方法,其特征在于,所述颜色修正采用ICC曲线进行。

8.根据权利要求3所述的全彩3D打印方法,其特征在于,在步骤1之前,所述方法还包括:

在墨盒中的墨水中增加促进染色的助剂、对墨盒进行加温以提高墨水的染色温度或提高墨水的浓度,以提高对丝状耗材的吸墨性。

用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法

技术领域

[0001] 本发明属于3D打印技术领域,具体地说,是涉及一种用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法。

背景技术

[0002] 3D打印技术能够准确表现物体的复杂结构,但是3D打印的色彩表现能力方面还有待进一步的研究,尤其是全彩3D打印。

[0003] 目前,对于FDM(Fused Deposition Modeling,熔融沉积型)打印机的彩色打印方式主要是用不同打印头对应不同颜色的耗材进行打印,受到成本的限制,打印头的数量不会太多,主流为2个打印头,这种打印方式只能打印输出两种或稍多种的颜色,色彩单调,若想色彩丰富些,则需要在打印过程中暂停打印,人工更换不同颜色的材料,但这种方式需要人工干预,无法准确控制颜色的切换。另外,还可对打印膜材预先随机分段染色,然后使用该分段染色的耗材打印彩色3D模型,但使用该耗材打印出的彩色模型因为耗材随机染色,无法标线特定彩色模型的色彩。

[0004] 可见,现有FDM打印机的打印方式无法依据三维模型全彩打印输出,目前虽然有一些基于聚合物喷射技术的彩色3D打印机和既有3DP技术的彩色3D打印机,但这两种打印机造价昂贵,操作复杂,同时耗材成本也高。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法,解决现有FDM打印机无法实现全彩打印的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用以下技术方案予以实现:

提出一种用于全彩3D打印的染色装置,包括墨盒、供墨泵、墨管、染色滚筒、离合器、支架和控制电路;所述墨盒包括青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和黑色供墨区;所述墨管包括与所述青色供墨区连接青色墨管、与所述品红色供墨区连接的品红色墨管、与所述黄色供墨区连接的黄色墨管和与所述黑色供墨区连接的黑色墨管;所述染色滚筒包括连接于所述青色墨管末端的青色染色滚筒、连接于所述品红色墨管末端的品红色染色滚筒、连接于所述黄色墨管末端的黄色染色滚筒和连接于所述黑色墨管末端的黑色染色滚筒;所述离合器包括与所述青色染色滚筒连接的第一离合器、与所述品红色染色滚筒连接的第二离合器、与所述黄色染色滚筒连接的第三离合器和与所述黑色染色滚筒连接的第四离合器;所述支架,置于3D打印机的打印喷头之前,用于承载3D打印机输出的丝状耗材;所述青色染色滚筒、所述品红色染色滚筒、所述黄色染色滚筒和所述黑色染色滚筒分别从四个法向环绕所述支架承载的丝状耗材固定;所述控制电路分别连接并控制所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和所述第四离合器的运动;所述供墨泵连接所述墨盒,用于在所述控制电路控制所述第一离合器推动所述青色染色滚筒、所述第二离合器推动所述品红色染色滚筒、所述第三离合器推动所述黄色染色滚筒、和/或所述第四电机推动

所述黑色染色滚筒向丝状耗材运动时,控制所述供墨泵泵动所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述黑色供墨区中的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。

[0007] 提出一种全彩3D打印机,所述全彩3D打印机包括送丝电机和打印喷头,丝状耗材在所述送丝电机的牵引下向所述打印喷头供料,包括如权利要求1所述的用于全彩3D打印的染色装置;所述用于全彩3D打印的染色装置中的支架置于所述打印喷头的前方,用于承载向所述打印喷头送出的丝状耗材,并在所述控制电路的控制下从所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述黑色供墨区中泵出墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。

[0008] 提出一种全彩3D打印方法,应用于用于全彩3D打印的染色装置中,所述用于全彩3D打印的染色装置,包括墨盒、供墨泵、墨管、染色滚筒、离合器、支架和控制电路;所述墨盒包括青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和黑色供墨区;所述墨管包括与所述青色供墨区连接青色墨管、与所述品红色供墨区连接的品红色墨管、与所述黄色供墨区连接的黄色墨管和与所述黑色供墨区连接的黑色墨管;所述染色滚筒包括连接于所述青色墨管末端的青色染色滚筒、连接于所述品红色墨管末端的品红色染色滚筒、连接于所述黄色墨管末端的黄色染色滚筒和连接于所述黑色墨管末端的黑色染色滚筒;所述离合器包括与所述青色染色滚筒连接的第一离合器、与所述品红色染色滚筒连接的第二离合器、与所述黄色染色滚筒连接的第三离合器和与所述黑色染色滚筒连接的第四离合器;所述支架,置于3D打印机的打印喷头之前,用于承载3D打印机输出的丝状耗材;所述青色染色滚筒、所述品红色染色滚筒、所述黄色染色滚筒和所述黑色染色滚筒分别从四个法向环绕所述支架承载的丝状耗材固定;所述控制电路分别连接并控制所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和所述第四离合器的运动;所述供墨泵连接所述墨盒,用于在所述控制电路控制所述第一离合器推动所述青色染色滚筒、所述第二离合器推动所述品红色染色滚筒、所述第三离合器推动所述黄色染色滚筒、和/或所述第四电机推动所述黑色染色滚筒向丝状耗材运动时,控制所述供墨泵泵动所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述黑色供墨区中的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。包括:

步骤1:建立彩色三维模型;

步骤2:对彩色三维模型进行切片处理,获取RGB颜色信息;

步骤3:基于获取的RGB颜色信息,确定打印路径细分段的RGB颜色;

步骤4:将RGB颜色转换为CMYK颜色;

步骤5:将当前打印路径细分段的CMYK颜色值发送至所述全彩3D打印的染色装置的控制电路,使得所述控制电路基于所述CMYK颜色值控制所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和/或所述第四离合器推动所述青色染色滚筒、所述品红色染色滚筒、所述黄色染色滚筒和/或所述黑色染色滚筒向所述丝状耗材运动,同时控制所述供墨泵泵动所述青色供墨区、所述品红色供墨区、所述黄色供墨区和/或所述褐色供墨区的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色;其中,所述供墨泵泵动的墨水的供墨量是基于所述CMYK颜色值计算出的。

[0009] 进一步的,在步骤4之后所述方法还包括:颜色修正的步骤。

[0010] 进一步的,所述步骤1包括:通过贴图对模型着色,或在模型表面对模型的三角面片顶点进行着色;或,采用晶格单元或体素建模,对晶格单元或每个体素进行着色;所述步骤2包括:在对彩色三维模型切片过程中,对每层切片附上从所述贴图或所述三角面片顶点获得的RGB颜色信息;或,对每层切片附上从对应层的晶格单元或层上每个体素上获得的RGB颜色信息。

[0011] 进一步的,所述步骤3具体为:对打印路径细分段的RGB颜色取均值,作为所述打印路径细分段的RGB颜色值。

[0012] 进一步的,所述颜色修正采用ICC曲线进行。

[0013] 进一步的,在步骤1之前,所述方法还包括:在墨盒中的墨水中增加促进染色的助剂、对墨盒进行加温以提高墨水的染色温度或提高墨水的浓度,以提高对丝状耗材的吸墨性。

[0014] 与现有技术相比,本申请的优点和积极效果是:本申请提出的用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法中,基于采用青色、品红色、黄色和黑色四种颜色为基色能通过不同配比实现全彩色的原理,采用染色装置将丝状耗材进行染色后再用于打印3D模型,实现全彩3D打印。染色装置的控制电路能够控制第一离合器、第二离合器、第三离合器、第四离合器中的一个或者多个推动相应的染色滚筒向丝状耗材运动,同时控制供墨泵泵动相应颜色的墨水经墨管输送至染色滚筒,从而实现丝状耗材的染色,经过染色的丝状耗材能够打印出全彩3D模型。具体的,从彩色三维建模阶段,对表面需要着色的模型,通过贴图对模型进行着色,或在模型表面直接对模型的三角面片顶点进行着色,或对内部也需要着色的模型,采用晶格单元或体素建模,对晶格单元或每个体素进行着色;然后在切片过程中,对表面着色模型给每层切片附上从贴图或三角面片顶点获取的颜色信息,或对体素建模的模型,对每层切片附上从对应层的晶格单元或层上每个体素获取的颜色信息;获取颜色信息之后,对打印路径细分段的RGB颜色取均值作为该打印路径细分段的颜色值,并将RGB颜色值转换为CMYK颜色值,经过颜色修正后,将当前打印路径细分段的CMYK颜色值发送至全彩3D打印的染色装置的控制电路,使得控制电路基于CMYK颜色值控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和/或第四离合器推动青色染色滚筒、品红色染色滚筒、黄色染色滚筒和/或黑色染色滚筒向丝状耗材运动,同时控制供墨泵泵动青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和/或褐色供墨区的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色;其中,供墨泵泵动的墨水的供墨量是基于CMYK颜色值计算出的。

[0015] 这种将丝状耗材染色后再打印3D模型实现全彩3D打印的方式,相比于昂贵的彩色3D打印机,采用本案的方式,只需增加该用于全彩3D打印的染色装置和一个打印头就能实现全彩色打印,以低成本实现了FDM打印机的全彩色3D打印,解决现有FDM打印机无法实现全彩打印的技术问题。且,该用于全彩3D打印的染色装置作为独立产品可以作为附件增加扩展FDM打印机的功能,实现全彩打印。

[0016] 结合附图阅读本申请实施方式的详细描述后,本申请的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0017] 图1 为本申请提出的用于全彩3D打印的染色装置的结构图;

图2为本申请提出的全彩3D打印方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本申请的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0019] 本申请提出的用于全彩3D打印的染色装置和全彩3D打印方法中,基于采用青色(C)、品红色(M)、黄色(Y)和黑色(K)四种颜色为基色,能通过不同配比实现全彩色的原理,采用染色装置将FDM打印机用于打印的丝状耗材进行染色后再用于打印3D模型,实现全彩3D打印。

[0020] 如图1所示,本申请提出的用于全彩3D打印的染色装置,包括墨盒1、供墨泵(图中未示出)、墨管、染色滚筒、离合器、支架6和控制电路(图中未示出)。

[0021] 墨盒1包括青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和黑色供墨区;墨管包括与青色供墨区连接青色墨管31、与品红色供墨区连接的品红色墨管32、与黄色供墨区连接的黄色墨管33和与黑色供墨区连接的黑色墨管34;染色滚筒包括连接于青色墨管末端的青色染色滚筒41、连接于品红色墨管末端的品红色染色滚筒42、连接于黄色墨管末端的黄色染色滚筒43和连接于黑色墨管末端的黑色染色滚筒44;离合器包括与青色染色滚筒连接的第一离合器51、与品红色染色滚筒连接的第二离合器52、与黄色染色滚筒连接的第三离合器53和与黑色染色滚筒连接的第四离合器54;支架6置于3D打印机的打印喷头之前,用于承载3D打印机输出的丝状耗材7;青色染色滚筒41、品红色染色滚筒42、黄色染色滚筒43和黑色染色滚筒44分别从四个法向环绕支架承载的丝状耗材固定。

[0022] 控制电路分别连接并控制第一离合器51、第二离合器52、第三离合器53和第四离合器54的运动;供墨泵2连接墨盒1,用于在控制电路控制第一离合器推动青色染色滚筒、第二离合器推动品红色染色滚筒、第三离合器推动黄色染色滚筒、和/或第四电机推动黑色染色滚筒向丝状耗材运动时,控制供墨泵泵动青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和/或黑色供墨区中的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色。

[0023] 该用于全彩3d 打印的染色装置,在FDM打印机3D打印过程中,将白色的丝状耗材根据数字化染色后再输入给打印喷头进行打印,实现FDM技术3D打印机的全彩打印输出。经过染色的丝状耗材进入打印头后,在打印头加热装置的作用下熔融,进一步使得染色的颜色充分混合,然后进打印喷头打印输出。

[0024] 基于提出的用于全彩3D打印的染色装置,本申请还提出一种全彩3D打印机,包括有送丝电机和打印喷头,丝状耗材在送丝电机的牵引下向打印喷头供料,还包括有上述提出的用于全彩3D打印的染色装置;该用于全彩3D打印的染色装置中的支架置于打印喷头的前方,也即丝状耗材的进丝方向上,用于承载向打印喷头送出的丝状耗材,并在控制电路的控制下从青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和/或黑色供墨区中泵出墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色,染色后的丝状耗材再进入打印喷头,经过打印喷头加热装置的加热后进一步使得染色的颜色充分混合,从而打印出全彩的3D模型产品。

[0025] 如图2所示,本申请还提出一种全彩3D打印方法,包括如下步骤:

步骤S11:建立彩色三维模型。

[0026] 对于只需要对表面进行着色的模型,例如大部分常见的模型,可以通过贴图对模

型着色,或者,在模型表面直接对模型的三角面片顶点进行着色。

[0027] 对于内部也需要着色的模型,例如模拟手术用的人体器官模型,采用晶格单元或体素建模,对晶格单元或每天体素进行着色。

[0028] 步骤S12:对彩色三维模型进行切片处理,获取RGB颜色信息。

[0029] 在切片过程中,给每层切片附上从贴图或者三角面片顶点上获取到的颜色信息;或者对体素建模的彩色模型,每层切片附上从对应层的晶格单元或层上每个体素的顏色信息。

[0030] 步骤S13:基于获取的RGB颜色信息,确定打印路径细分段的RGB颜色。

[0031] 对打印路径细分段的RGB颜色取均值,作为该细分段的RGB颜色值。

[0032] 步骤S14:将RGB颜色转换为CMYK颜色。

[0033] 步骤S15:颜色修正。

[0034] 颜色修正的目的在于解决不同打印耗材产生的偏色问题,因为不同材料与不同的墨水会有不同的反应,墨水在表面涂层的化学反应是不同的,也就是说,墨水在达到这些涂层时的量的多少会有不同效果,需要在将RGB颜色转换到CMYK颜色的时候做一个矫正,采用例如ICC(International color consortium,国际色彩协会)曲线来矫正颜色,不同的材料有不同的ICC曲线。

[0035] 步骤S16:控制染色:将当前打印路径细分段的CMYK颜色值发送至全彩3D打印的染色装置的控制电路,使得控制电路基于CMYK颜色值控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和/或第四离合器推动青色染色滚筒、品红色染色滚筒、黄色染色滚筒和/或黑色染色滚筒向丝状耗材运动,同时控制供墨泵泵动青色供墨区、品红色供墨区、黄色供墨区和/或褐色供墨区的墨水从相应的墨管输出至相应的染色滚筒实现对丝状耗材的染色;其中,供墨泵泵动的墨水的供墨量是基于CMYK颜色值计算出的。

[0036] 丝状耗材在经过染色后,进入3D打印机的打印喷头,在打印头加热装置的作用下熔融,进一步使得染色的颜色充分混合,然后由打印喷头打印输出。而为了提高对打印耗材的吸墨性,可以采取在墨盒中的墨水中增加促进染色的助剂、对墨盒进行加温以提高墨水的染色温度、提高墨水浓度等方式来实现。

[0037] 上述提出的这种将丝状耗材染色后再打印3D模型实现全彩3D打印的方式,相比于昂贵的彩色3D打印机,采用本案的方式,只需增加该用于全彩3D打印的染色装置和一个打印头就能实现全彩色打印,以低成本实现了FDM打印机的全彩色3D打印,解决现有FDM打印机无法实现全彩打印的技术问题。且,该用于全彩3D打印的染色装置作为独立产品可以作为附件增加扩展FDM打印机的功能,实现全彩打印。

[0038] 应该指出的是,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

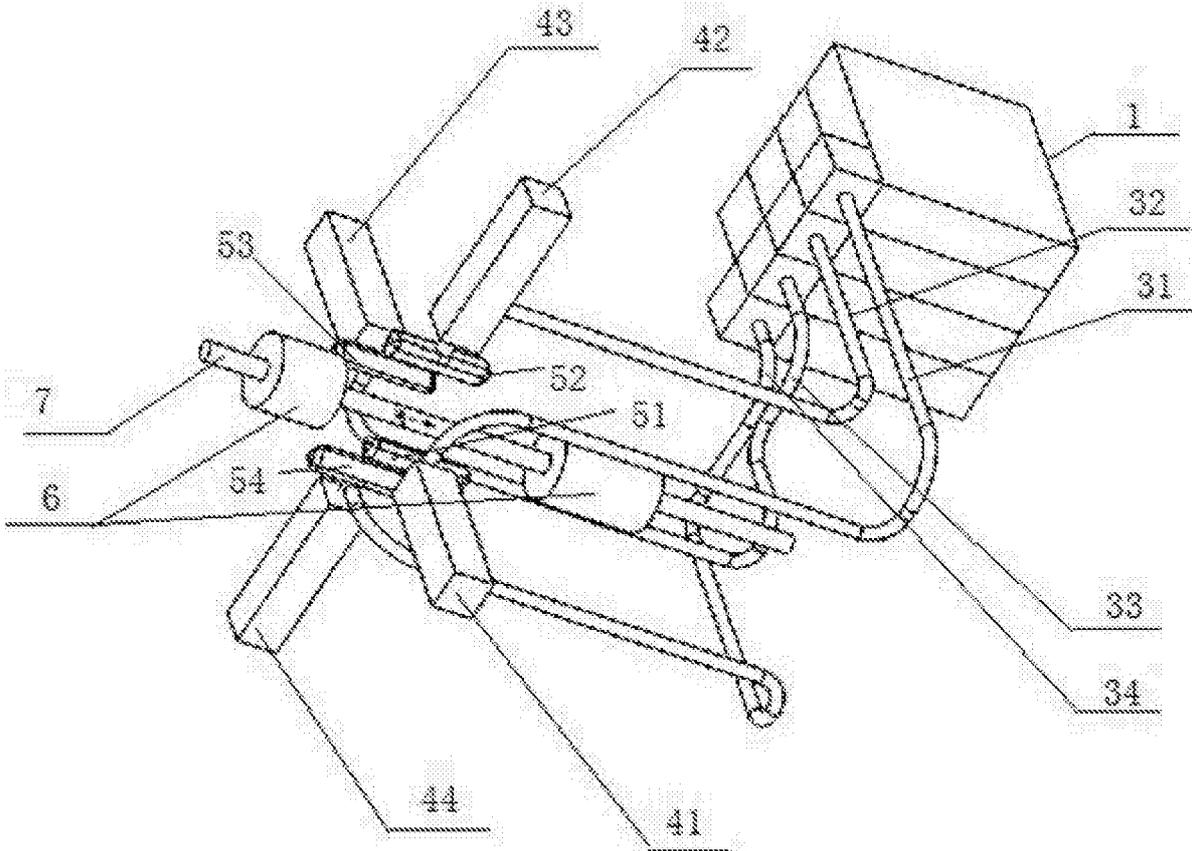


图1

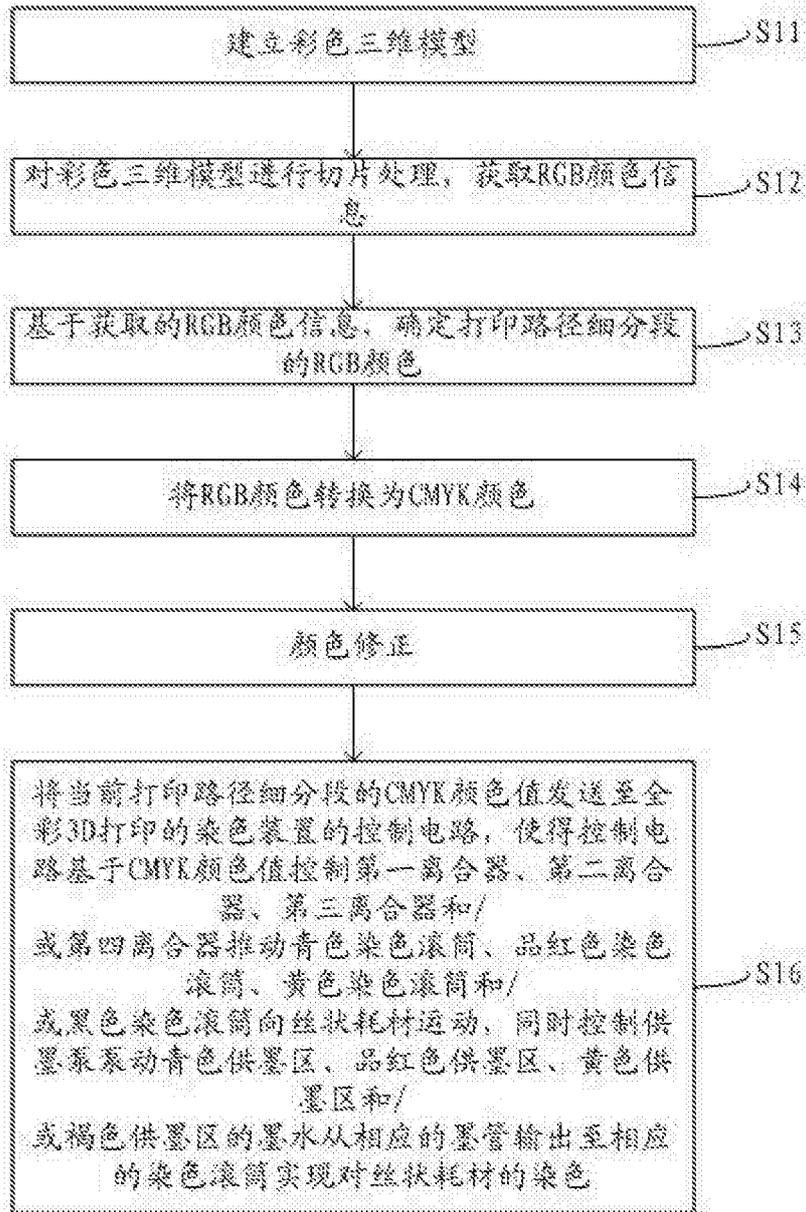


图2