



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108340077 B

(45)授权公告日 2020.09.25

(21)申请号 201810097321.6

B23K 26/70(2014.01)

(22)申请日 2018.01.31

审查员 贾红叶

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108340077 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(73)专利权人 深圳泰德激光科技有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区长园新材料港B栋一、二层

(72)发明人 贾长桥 周红林 盛辉 张凯

周小亮 颜广文 欧阳志杰 赵帅

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 黄晶晶

(51)Int.Cl.

B23K 26/362(2014.01)

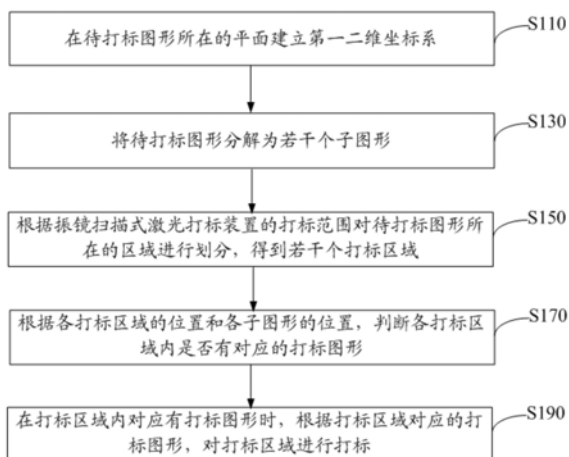
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

激光打标方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种激光打标方法,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标;方法包括:在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系;将待打标图形分解为若干个子图形;根据振镜扫描式激光打标装置的打标范围对待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域;根据各打标区域的位置和各子图形的位置,判断各打标区域内是否有对应的打标图形;其中,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形;在打标区域内对应有打标图形时,根据打标区域对应的打标图形,对打标区域进行打标。本发明还涉及一种激光打标系统。上述激光打标方法及系统,上述激光打标方法及系统不限制待打标图形的大小,降低打标难度,打标速度快,打标效率较高。



1. 一种激光打标方法,其特征在于,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标;所述方法包括:

在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系;

将所述待打标图形分解为若干个子图形;所述子图形根据待打标图形的组成部分划分;

根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域;

根据各所述打标区域的位置和各子图形在第一二维坐标系中的位置,判断各所述打标区域内是否有对应的打标图形;其中,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形;

在打标区域内对应有打标图形时,根据所述打标区域对应的打标图形,对所述打标区域进行打标;

所述根据各所述打标区域的位置和各子图形在第一二维坐标系中的位置,判断各所述打标区域内是否有对应的打标图形的步骤包括:

选择当前要打标的打标区域作为当前区域;

判断是否有待打标的子图形;

在有待打标的子图形时,选择一待打标的子图形作为待处理图形;

比较所述待处理图形的端点的坐标与所述当前区域的边界,判断所述待处理图形是否至少部分落入所述当前区域;

在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时,将落入所述当前区域的图形作为打标图形;

根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标;

所述根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标的步骤包括:

在所述打标范围所在的区域内建立第二二维坐标系;

将所述打标图形上各点在所述第一二维坐标系中的坐标转换为在第二二维坐标系中的坐标;其中,所述打标图形上各点在第二二维坐标系中的坐标为打标坐标;

所述振镜扫描式激光打标装置以所述打标图形上各点的打标坐标对所述当前区域进行打标。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围的边界构成矩形;所述待打标图形预先设置于矩形区域内,且所述矩形区域的面积是所述打标范围的面积的整数倍;

根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域的步骤包括:

根据所述打标范围将所述矩形区域划分为若干个打标区域;其中各所述打标区域的面积与所述打标范围的面积相等。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述子图形为直线段。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时,将落入所述当前区域的图形作为打标图形的步骤包括:

判断所述待处理图形是部分落入所述当前区域内还是全部落入所述当前区域;

在该待处理图形全部落入所述当前区域内时,将所述待处理图形确定为所述当前区域

内对应的打标图形；在所述待处理图形部分落入所述当前区域内时，将该待处理图形划分为边界内图形和边界外图形，并将所述边界内图形确定为所述当前区域内对应的打标图形。

5. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时，将落入所述当前区域的图形作为打标图形的步骤之后还包括：

判断所述待处理图形是否是最后一个待打标的子图形；

在所述待处理图形不是最后一个待打标的子图形时，选择下一个待打标的子图形作为所述待处理图形；在所述待处理图形是最后一个子图形时，执行根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标。

6. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标的步骤之后包括：

判断所述当前区域是否为最后一个所述打标区域，在所述当前区域是最后一个所述打标区域时，结束流程；在所述当前区域不是最后一个所述打标区域时，则选择下一个要打标的打标区域作为当前区域。

7. 一种激光打标系统，其特征在于，应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标；所述系统包括：

划分模块，用于在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系，将所述待打标图形分解为若干个子图形，并根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分，得到若干个打标区域；所述子图形根据待打标图形的组成部分划分；

处理模块，用于根据各所述打标区域的位置和各子图形在第一二维坐标系中的位置，确定各所述打标区域内是否有对应的打标图形；其中，落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形；

打标模块，用于在打标区域内对应有打标图形时，根据所述打标区域对应的打标图形，对所述打标区域进行打标；

所述根据各所述打标区域的位置和各子图形在第一二维坐标系中的位置，判断各所述打标区域内是否有对应的打标图形包括：

选择当前要打标的打标区域作为当前区域；

判断是否有待打标的子图形；

在有待打标的子图形时，选择一待打标的子图形作为待处理图形；

比较所述待处理图形的端点的坐标与所述当前区域的边界，判断所述待处理图形是否至少部分落入所述当前区域；

在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时，将落入所述当前区域的图形作为打标图形；

根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标；

所述根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标包括：

在所述打标范围所在的区域内建立第二二维坐标系；

将所述打标图形上各点在所述第一二维坐标系中的坐标转换为在第二二维坐标系中的坐标；其中，所述打标图形上各点在第二二维坐标系中的坐标为打标坐标；

所述振镜扫描式激光打标装置以所述打标图形上各点的打标坐标对所述当前区域进

行打标。

8. 一种激光打标系统,其特征在於,包括存储器和处理器;所述存储器中存储有计算机程序;所述处理器从所述存储器中调用计算机程序以执行权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

激光打标方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及激光加工技术领域,特别涉及一种激光打标方法及系统。

背景技术

[0002] 由于振镜扫描式激光打标系统受F-Theta场镜规格与振镜角度的制约,打标系统的有效标记尺寸是有限的。当实际图形尺寸大于振镜扫描的有效标记尺寸时,振镜扫描式激光打标系统打标难度大、打标效率低。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对振镜扫描式激光打标系统打标难度大,打标效率低的问题,提供一种激光打标方法及系统。

[0004] 一种激光打标方法,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标;所述方法包括:

[0005] 在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系;

[0006] 将所述待打标图形分解为若干个子图形;

[0007] 根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域;

[0008] 根据各所述打标区域的位置和各子图形的位置,判断各所述打标区域内是否有对应的打标图形;其中,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形;

[0009] 在打标区域内对应有打标图形时,根据所述打标区域对应的打标图形,对所述打标区域进行打标。

[0010] 在其中一个实施例中,所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围的边界构成矩形;所述待打标图形预先设置于矩形区域内,且所述矩形区域的面积是所述打标范围的面积的整数倍;所述根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域的步骤包括:

[0011] 根据所述打标范围将所述矩形区域划分为若干个打标区域;其中各所述打标区域的面积与所述打标范围的面积相等。

[0012] 在其中一个实施例中,所述子图形为直线段;所述根据各所述打标区域的位置和各子图形的位置,判断各所述打标区域内是否有对应的打标图形的步骤包括:

[0013] 选择当前要打标的打标区域作为当前区域;

[0014] 判断是否有待打标的子图形;

[0015] 在有待打标的子图形时,选择一待打标的子图形作为待处理图形;

[0016] 比较所述待处理图形的端点的坐标与所述当前区域的边界,判断所述待处理图形是否至少部分落入所述当前区域;

[0017] 在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时,将落入所述当前区域的图形作为打标图形;

[0018] 根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标。

[0019] 在其中一个实施例中,所述在所述待打标图形至少部分落入所述当前区域时,将落入所述当前区域的图形作为打标图形的步骤包括:

[0020] 判断所述待打标图形是部分落入所述当前区域内还是全部落入所述当前区域;

[0021] 在该待处理图形全部落入所述当前区域内时,将所述待处理图形确定为所述当前区域内对应的打标图形;在所述待处理图形部分落入所述当前区域内时,将该待处理图形划分为边界内图形和边界外图形,并将所述边界内图形确定为所述当前区域内对应的打标图形。

[0022] 在其中一个实施例中,所述在所述待处理图形至少部分落入所述当前区域时,将落入所述当前区域的图形作为打标图形的步骤之后还包括:

[0023] 判断所述待处理图形是否是最后一个待打标的子图形;

[0024] 在所述待处理图形不是最后一个待打标的子图形时,选择下一个待打标的子图形作为所述待处理图形;在所述待处理图形是最后一个子图形时,执行根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标。

[0025] 在其中一个实施例中,所述比较所述待打标图形的端点的坐标与所述当前区域的边界,判断所述待打标图形是否至少部分落入所述当前区域的步骤之后包括:

[0026] 在所述待打标图形全部未落入所述当前区域时,则判断所述待处理图形是否是最后一个待打标的子图形。

[0027] 在其中一个实施例中,所述根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标的步骤之后包括:

[0028] 判断所述当前区域是否为最后一个所述打标区域,在所述当前区域是最后一个所述打标区域时,结束流程;在所述当前区域不是最后一个所述打标区域时,则选择下一个要打标的打标区域作为当前区域。

[0029] 在其中一个实施例中,所述根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标的步骤包括:

[0030] 在所述打标范围所在的区域内建立第二二维坐标系;

[0031] 将所述打标图形上各点在所述第一二维坐标系中的坐标转换为在第二二维坐标系中的坐标;其中,所述打标图形上各点在第二二维坐标系中的坐标为打标坐标;

[0032] 所述振镜扫描式激光打标装置以所述打标图形上各点的打标坐标对所述当前区域进行打标。

[0033] 一种激光打标系统,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标;所述系统包括:

[0034] 划分模块,用于在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系,将所述待打标图形分解为若干个子图形,并根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域;

[0035] 处理模块,用于根据各所述打标区域的位置和各子图形的位置,确定各所述打标区域内是否有对应的打标图形;其中,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形;

[0036] 打标模块,用于在打标区域内对应有打标图形时,根据所述打标区域对应的打标图形,对所述打标区域进行打标。

[0037] 在其中一个实施例中,所述激光打标系统包括存储器和处理器;所述存储器中存储有计算机程序;所述处理器从所述存储器中调用计算机程序以执行上述任一项实施例所

述的方法的步骤。

[0038] 上述激光打标方法及系统,首先,将打标图形分解为若干个子图形,根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域。其次,根据各所述打标区域的位置和各子图形的位置,确定各所述打标区域内对应的打标图形。然后,根据各所述打标区域对应的打标图形,依次对各所述打标区域进行打标。这样,当用户启动打标任务后,系统依据各打标区域对应的打标图形,依次完成各打标区域的标记工作,从而实现整个待打标图形的标记任务。因此,上述激光打标方法及系统可以对任意大小、任意复杂度的待打标图形自动分解并打标,不限制待打标图形的大小,降低打标难度,打标速度快,打标效率较高。

附图说明

- [0039] 图1为第一实施例的激光打标方法的示意图;
- [0040] 图2为一实施例的待打标图形的示意图;
- [0041] 图3为第二实施例的激光打标方法的流程示意图;
- [0042] 图4为本实施例的待处理图形与当前区域的关系示意图;
- [0043] 图5为第三实施例的激光打标方法的流程示意图;
- [0044] 图6为第四实施例的激光打标方法的流程示意图;
- [0045] 图7为第五实施例的激光打标方法的流程示意图
- [0046] 图8为当前区域的示意图;
- [0047] 图9为第二二维坐标系的示意图;
- [0048] 图10为一实施例的激光打标系统的示意图。

具体实施方式

[0049] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0050] 一种激光打标方法,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标。振镜扫描式激光打标装置将待打标图形加工至工件的表面。通常情况下,振镜扫描式激光打标装置具有预设的打标范围,比如,打标范围的边界构成的图形为矩形。进一步地,本实施例中,且该矩形的长度为20mm,宽度为20mm,即打标范围的边界构成正方形。即振镜扫描式激光打标装置的打标工作只能在该矩形的范围内进行。本实施方式中,激光打标方法可应用于激光打标系统(以下简称系统)中,系统首先导入待打标图形的文件,其次根据工艺需要对待打标图形中的各个子图形进行激光标记参数的设定。待打标图形是二维大尺寸图形,即待打标图形的尺寸大于振镜扫描式激光打标装置的打标范围。下文将详细说明这类待打标图形的打标方法。

[0051] 图1为第一实施例的激光打标方法的示意图。图2为一实施例的待打标图形的示意图。激光打标方法包括:

[0052] 步骤S110,在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系。

[0053] 具体地,第一二维坐标系为直角坐标系。建立第一二维坐标系将为后续步骤做好准备,以提高工作效率。本实施例中,待打标图形所在的平面与加工工件上的加工表面对

应。加工工件的加工区域为待打标图形的目标区域。第一二维坐标系(X_0Y_0)如图2中所示,原点为 O_1 。

[0054] 步骤S130,将待打标图形分解为若干个子图形。

[0055] 具体地,因为待打标图形的尺寸大于振镜扫描式激光打标装置的打标范围,所以振镜扫描式激光打标装置一次只能对待打标图形的一部分进行打标。系统在打标时,自动将待打标图形拆分成若干个子图形,子图形可依据待打标图形的组成部分进行划分。比如,子图形可以是圆、矩形、三角形、字母或线段等。根据第一二维坐标系,便可确定各子图形在第一二维坐标系中的位置。比如,线段两端点的坐标已知,则线段的位置已知。本实施例中,将待打标图形分解为若干直线段。即子图形为直线段。

[0056] 步骤S150,根据振镜扫描式激光打标装置的打标范围对待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域。

[0057] 具体地,待打标图形所在的区域的形状与目标区域相同。如图2中所示,待打标图形所在的区域为所有虚线网格构成的区域。根据上述打标范围,将待打标图形所构成的区域划分为若干个打标区域。例如,待打标图形如图2所示的所有实线勾勒的图形。根据上述打标范围将待打标图形所在的区域分成若干个打标区域,打标区域如图中虚线网格所示。这样便可以在这些打标区域中分别进行打标。在第一二维坐标系中,通过各打标区域的顶点坐标可以确定各打标区域的位置。需要说明的是,对于任一打标区域,其与目标区域中的相应子区域对应,且该打标区域与目标区域中相应子区域的对应关系是系统预先设置的。上述对应关系可以是比例关系。

[0058] 步骤S170,根据各打标区域的位置和各子图形的位置,判断各打标区域内是否有对应的打标图形。

[0059] 具体地,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形。针对任一打标区域,可以根据该打标区域的位置和各子图形的位置,判断该打标区域内是否有对应的打标图形。一个打标区域可能对应应有打标图形,也可能没有打标图形。打标区域有对应的打标图形时,即应该对该打标区域进行打标。打标区域没有对应的打标图形时,则系统不对该打标区域打标。对比各待打标的子图形的位置与打标区域的位置即可判定打标区域有无打标图形。例如,如前述,各待打标的子图形由直线段组成,而直线段由点组成,并且在第一二维坐标系中,直线段上点的坐标在一定的范围内。比较待打标的直线段上的点的坐标与打标区域的边界,即可判断该待打标的子图形是否落入打标区域。

[0060] 步骤S190,在打标区域内对应应有打标图形时,根据打标区域对应的打标图形,对打标区域进行打标。

[0061] 具体地,当系统判定打标区域内对应应有打标图形时,则根据该打标区域对应的打标图形,对打标区域进行打标,如前述,打标区域对应于目标区域上的子区域,因此,对打标区域打标也即为对目标区域的相应子区域进行打标。如此,便可对每一个该打标的打标区域打标,以完成整个待打标图形的打标任务。

[0062] 上述激光打标方法,首先,系统将打标图形分解为若干个子图形,根据振镜扫描式激光打标装置的打标范围对待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域。其次,系统根据各打标区域的位置和各子图形的位置,判断各打标区域内是否有对应的打标图形。然后,系统在打标区域内对应应有打标图形时,根据打标区域对应的打标图形,对打标区

域进行打标。这样,当系统启动打标任务后,系统依据各打标区域对应的打标图形,依次完成各打标区域的标记工作,从而实现整个待打标图形的标记任务。因此,上述激光打标方法及系统可以对任意大小、任意复杂度的待打标图形自动分解并打标,不限制待打标图形的大小,降低打标难度,打标速度快,打标效率较高。

[0063] 需要说明的是,步骤S130和步骤S150的顺序可以不分先后,只要在步骤S170之前划分好子图形及打标区域即可。

[0064] 图3为第二实施例的激光打标方法的流程示意图。图4为本实施例的待处理图形与当前区域410的关系示意图。

[0065] 本实施例中,将待打标图形预先设置于一矩形区域内。第一二维坐标系以该矩形区域的边界的一顶点为原点 O_1 。矩形区域的面积为打标范围的面积的整数倍。如前述,振镜扫描式激光打标装置的打标范围的边界为边长 a 为20mm的正方形。请继续参照图2所示的待打标图形,可将矩形区域的边界的长度 L 为打标范围的边长 a 的28倍,宽度 W 为打标范围的边长 a 的13倍,即待打标图形位于长度为560mm,宽度为260mm的矩形区域内。

[0066] 本实施例中,根据振镜扫描式激光打标装置的打标范围对待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域的步骤,即步骤S150为:根据打标范围将矩形区域划分为若干个打标区域。

[0067] 具体地,各打标区域的面积与打标范围的面积相等。这样可以方便系统将矩形区域划分为 N 个与打标范围的面积相等的打标区域,其中, N 为正整数。即本实施例中,根据矩形区域的面积和打标范围的面积,可以将矩形区域划分为364个网格,网格如图2所示的虚线网格所示。一个网格即为一个打标区域,即振镜扫描式激光打标装置一次只能在一个打标区域进行打标。这样的对待打标图形的分布式处理方法,可以使得系统对待打标图形的拆分比较简便,提高计算速度。

[0068] 本实施例中,根据各打标区域的位置和各子图形的位置,判断各打标区域内是否有对应的打标图形的步骤,即步骤S170包括:

[0069] 步骤S171,选择当前要打标的打标区域作为当前区域410。

[0070] 具体地,当前区域410是指振镜扫描式激光打标装置当前正在打标的区域。系统可以选择一打标区域作为当前区域410。系统可以顺序选择打标区域。如前述,当前区域410应该为图2中一个网格所示的区域。在第一二维直角坐标系中,当前区域410的边界为直线,且当前区域410的边界的方程已知,由当前区域410的四个边界即可确定当前区域410的范围。进一步地,如图2所示,第一二维直角坐标系的原点为 O_1 ,那么根据网格的位置即可确定网格的边界方程,即确定当前区域410的边界方程。

[0071] 本实施例中,假设当前区域410所在的网格的四个顶点A、B、C、D的坐标分别为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_1) 、 (x_1, y_2) 、 (x_2, y_2) ,且 x_1, y_1, x_2, y_2 均已知,当前区域410内的点的坐标为 (x, y) ,则当前区域410的方程为:

$$[0072] \quad \begin{cases} x; & x_1 \leq x < x_2 \\ y; & y_1 \leq y < y_2 \end{cases} \quad (1)$$

[0073] 上式中,当前区域410的底部边界归该区域的下方区域所有,当前410区域右侧边界归该区域的右侧区域所有,以避免相邻区域边界处重复打标,从而使得打标效果较好。

[0074] 需要说明的是,当前区域410的边界方程是相对的,边界方程会因坐标原点的设置

不同而不同。

[0075] 步骤S172,判断是否有待打标的子图形。

[0076] 具体地,系统判断是否还存在需要打标的子图形(待打标的子图形)。如果还有待打标的子图形,则系统的持续执行打标任务。如果没有待打标的子图形,说明待打标图形已经打标完毕,系统可以结束流程。

[0077] 在有待打标的子图形时,执行步骤S173,选择一待打标的子图形作为待处理图形。

[0078] 具体地,系统从待打标的子图形中选择一个子图形作为待处理图形。系统将判断该待处理图形是否是当前区域410的对应的打标图形。或者,系统从待处理图形中得到打标图形。

[0079] 步骤S174,比较待处理图形的端点的坐标与当前区域410的边界,判断待处理图形是否至少部分落入当前区域410。

[0080] 具体地,如前述,待处理图形是直线段。在第一二维坐标系中,直线段的两端点的坐标已知。因此,系统通过比较直线段的两端点坐标与当前区域410的边界方程,即可判断待处理图形是否至少部分落入当前区域410。即系统可以判断出待处理图形是至少部分落入当前区域410还是全部未落入当前区域410。系统可以先比较直线段的两端点与当前区域410的各边界,从而可以计算出直线段是在当前区域410之外,还是在当前区域410之内,或者是与当前区域410的边界相交(部分在当前区域410内)。通过比较直线段的端点与当前区域410的边界方程判断待处理图形与当前区域410的位置关系,可以快速计算出至少部分在当前区域410内的待处理子图形和不在当前区域410的待处理子图形,提高系统运行速率,从而提高打标效率。

[0081] 对于与当前区域410的边界相交的待处理子图形,系统则通过计算待处理子图形(直线段)的方程与当前区域410的各边界的交点,这样就可以计算出待处理图形上位于当前区域410内的图形。

[0082] 如图4所示,待处理图形有直线段L1、L2、L3及L4。以直线段L4为例,通过直线段L4的两端点与当前区域410的边界方程,可以很容易判断出,直线段L4的两端点在当前区域410之外。进而继续求解直线段L4与当前区域410的边界的交点。

[0083] 由直线段L4的两端点很容易得出直线段L4的方程,假设方程为:

$$[0084] \quad y=kx+b \quad (2)$$

[0085] 由式(1)和式(2)便可求得直线段L4与当前区域410的边界的交点,直线段L4与区域的两条边界相交,即部分落入当前区域410内。假设求得的两交点E、F的坐标分别为 (x_1, y_e) , (x_f, y_l) ,则直线段EF为落入当前区域410的图形。类似地,可以求得直线段L2与区域的一条边界相交,直线段L2的一部分线段GH落入当前区域410。直线段L1在当前区域410外。直线段L3在区域内。

[0086] 在待处理图形至少部分落入当前区域410时,执行步骤S175,将落入当前区域410的图形作为打标图形。

[0087] 具体地,系统在待处理图形至少部分落入当前区域410时,将落入当前区域410的图形作为打标图形。对于待处理图形,如果至少部分落入当前区域410,系统则判断待处理图形是部分落入当前区域410内还是全部落入当前区域410。在该待处理图形全部落入当前区域410内时,将待处理图形确定为当前区域410内对应的打标图形,如上述直线段L3。

[0088] 在待打标图形部分落入当前区域410内时,将该待打标图形划分为边界内图形和边界外图形,并将边界内图形确定为当前区域410内对应的打标图形。如前述,依然以直线段L4为例,直线段EF为落入当前区域410的图形,即EF为边界内图形,则系统将EF设定为当前区域410的打标图形。同理,系统将和GH也设定为当前区域410的打标图形。

[0089] 步骤S176,根据当前区域410对应的打标图形对当前区域410进行打标。

[0090] 具体地,如上述,系统将依据L3和GH和EF对当前区域410进行打标。

[0091] 这样,系统自动处理各子图形,打标准确度高。且在打标过程中,打标的图像不会由于拆分而出现缝隙、重叠、偏移等不完全吻合现象,同时大大缩短了工作时间,提高了工作效率。

[0092] 图5为第三实施例的激光打标方法的流程示意图。本实施例中,在待处理图形至少部分落入当前区域时,将落入当前区域的图形作为打标图形的步骤,即步骤S175之后还包括:

[0093] 步骤S175A,判断待处理图形是否是最后一个待打标的子图形。

[0094] 在待处理图形不是最后一个待打标的子图形时,选择下一个待打标的子图形作为待处理图形,即执行步骤S173。在待处理图形是最后一个子图形时,执行根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标,即执行步骤S176。

[0095] 具体地,系统工作至当前区域,剩余的待打标的子图形中可能有多个是当前区域的打标图形,也可能所有的都不是当前区域的打标图形。因此要将待打标的子图形逐一与当前区域比较,直至所有待打标的子图形都比较完毕,以较完整获取当前区域的打标图形,使得打标准确。

[0096] 一实施例中,比较待处理图形的端点的坐标与当前区域的边界,判断待处理图形是否至少部分落入当前区域的步骤,即步骤S174之后还包括:

[0097] 在待打标图形全部未落入当前区域时,则执行步骤S175A,即判断待处理图形是否是最后一个待打标的子图形。

[0098] 这样,也可确保将待打标的子图形逐一与当前区域比较,直至所有待打标的子图形都比较完毕,以较完整获取当前区域的打标图形,使得打标准确。

[0099] 图6为第四实施例的激光打标方法的流程示意图。根据当前区域对应的打标图形对当前区域进行打标的步骤,即步骤S176之后包括:

[0100] 步骤S176A,判断当前区域是否为最后一个打标区域,在当前区域是最后一个打标区域时,结束流程。在当前区域不是最后一个打标区域时,选择下一个要打标的打标区域作为当前区域,即执行步骤S171。

[0101] 具体地,系统依次对所有的打标区域进行处理并打标,以使得所有的打标区域都完成打标,最终将待打标图形全部打标于工件上。

[0102] 图7为第五实施例的激光打标方法的流程示意图。图8为当前区域810的示意图。图9为第二二维坐标系的示意图。根据当前区域810对应的打标图形对当前区域810进行打标的步骤,即步骤S176包括:

[0103] 步骤S176D,在打标范围所在的区域内建立第二二维坐标系。

[0104] 具体地,如前述,振镜扫描式激光打标装置的打标范围与各打标区域的面积与形状都相等。当系统工作在当前区域810时,打标范围所在的区域即为当前区域810。即本实施

例中,在当前区域810内建立第二二维坐标系($X_{02}Y$),第二二维坐标系如图8所示,第二二维坐标系为直角坐标系。第二二维坐标系的原点为 O_2 ,且原点为 O_2 位于当前区域810的中心。

[0105] 步骤S176E,将打标图形上各点在第一二维坐标系中的坐标转换为在第二二维坐标系中的坐标。

[0106] 具体地,打标图形上各点(即打标点)在第二二维坐标系中的坐标为打标坐标。假设打标图形上的一打标点为I在第一二维坐标系中的坐标为 (x_3, y_3) 。 x_3, y_3 的值已知,而第二二维坐标系中的原点 O_2 在第一二维坐标系中的坐标也已知,由此便可得出第一二维坐标系与第二二维坐标系中各点的关系。假设 O_2 在第一二维坐标系中的坐标为 (x_0, y_0) , O_2 在第二二维坐标系中的坐标为 $(0, 0)$ 。将打标点I转换为第二二维坐标系中的打标点I',设I'的坐标为 (x', y') ,则可以求得

$$[0107] \quad \begin{cases} x' = x_3 - x_0 \\ y' = y_3 - y_0 \end{cases} \quad (3)$$

[0108] 即打标点I'的坐标即为振镜扫描式激光打标装置的打标坐标。

[0109] 步骤S176F,振镜扫描式激光打标装置以打标图形上各点的打标坐标对当前区域810进行打标。

[0110] 这样,振镜扫描式激光打标装置以转换后的打标点的打标坐标进行打标,打标准确,即振镜扫描式激光打标装置仅以其打标范围内的打标点进行打标。而打标范围所需运行的存储较小,从而可以降低系统对计算机资源的占用,如计算机内存、显存等,提高工作效率,降低系统对计算机的配置要求。使得系统可以在配置较低的机器上运行仍保持正常的工作效率。

[0111] 图10为一实施例的激光打标系统的示意图。一种激光打标系统,应用振镜扫描式激光打标装置进行激光打标。系统包括:

[0112] 划分模块110,用于在待打标图形所在的平面建立第一二维坐标系,将待打标图形分解为若干个子图形,并根据振镜扫描式激光打标装置的打标范围对待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域;

[0113] 处理模块130,用于根据各打标区域的位置和各子图形的位置,确定各打标区域内是否有对应的打标图形;其中,落入打标区域的子图形或部分子图形为打标图形;

[0114] 打标模块150,用于在打标区域内对应有打标图形时,根据打标区域对应的打标图形,对打标区域进行打标。

[0115] 上述激光打标系统,首先,将打标图形分解为若干个子图形,根据所述振镜扫描式激光打标装置的打标范围对所述待打标图形所在的区域进行划分,得到若干个打标区域。其次,根据各所述打标区域的位置和各子图形的位置,确定各所述打标区域内对应的打标图形。然后,根据各所述打标区域对应的打标图形,依次对各所述打标区域进行打标。这样,当用户启动打标任务后,系统依据各打标区域对应的打标图形,依次完成各打标区域的标记工作,从而实现整个待打标图形的标记任务。因此,上述激光打标方法及系统可以对任意大小、任意复杂度的待打标图形自动分解并打标,不限制待打标图形的大小,降低打标难度,打标速度快,打标效率较高。

[0116] 在其中一个实施例中,激光打标系统包括存储器和处理器;存储器中存储有计算机程序;处理器从存储器中调用计算机程序以执行上述任一项实施例的方法的步骤。

[0117] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0118] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

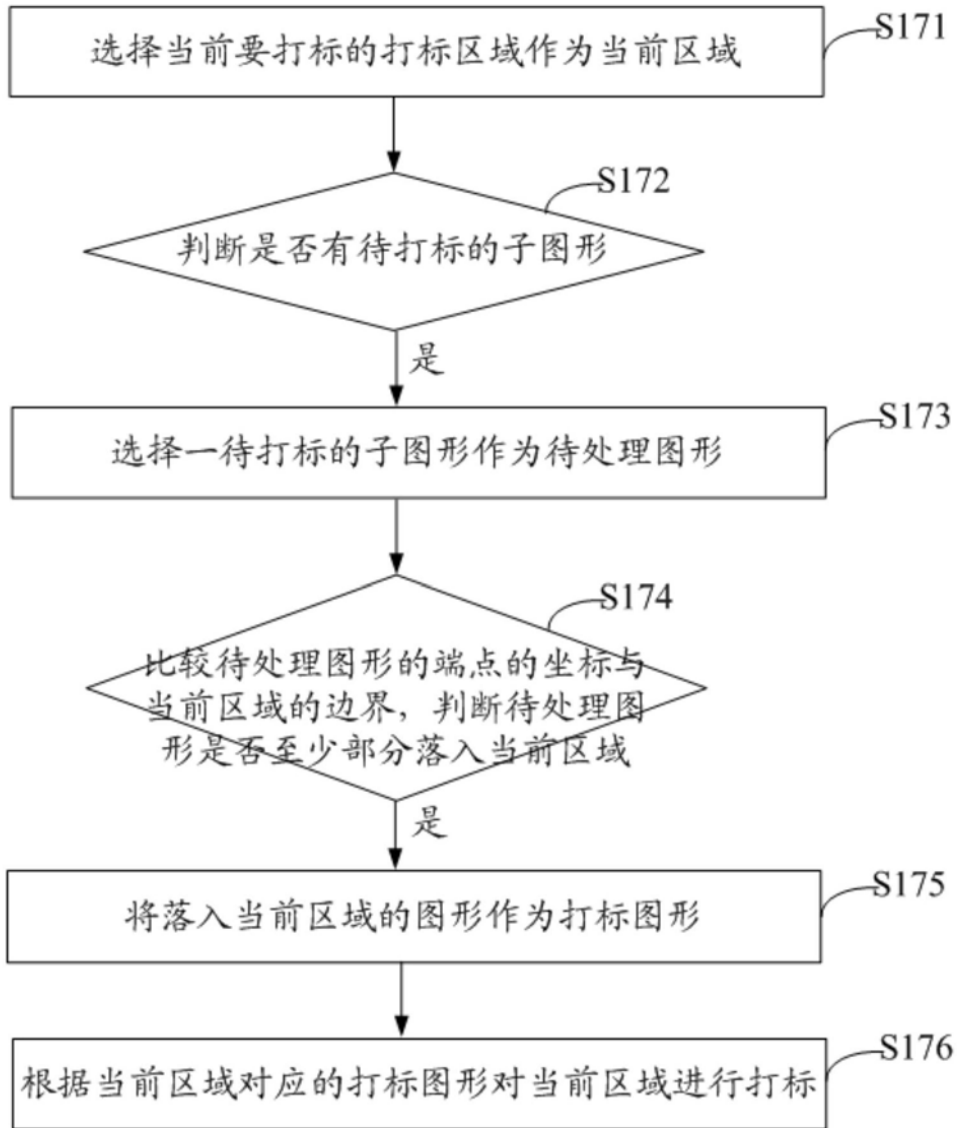


图3

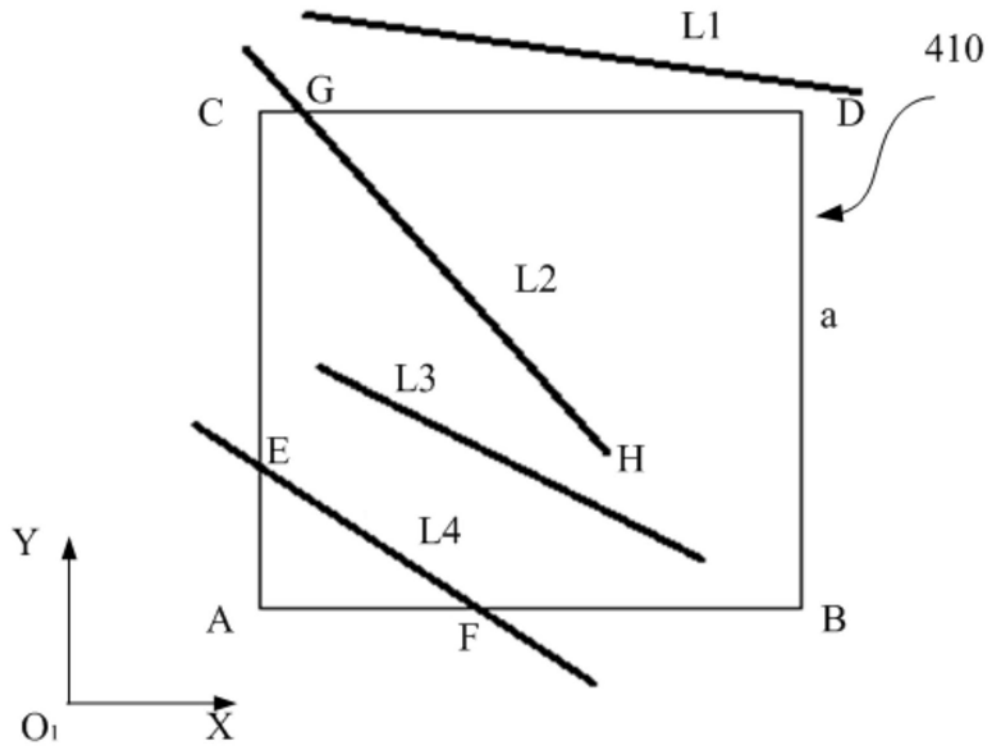


图4

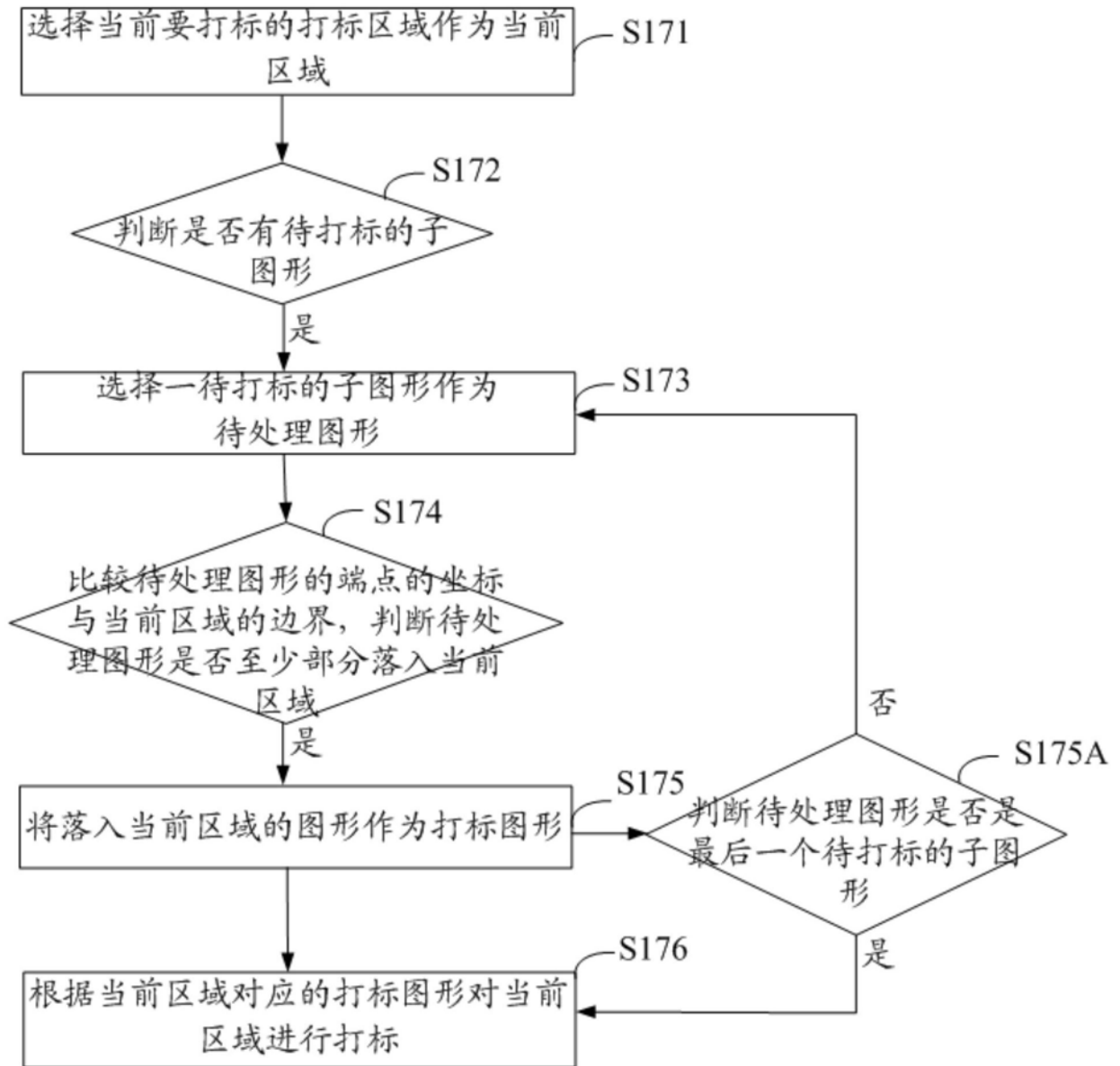


图5

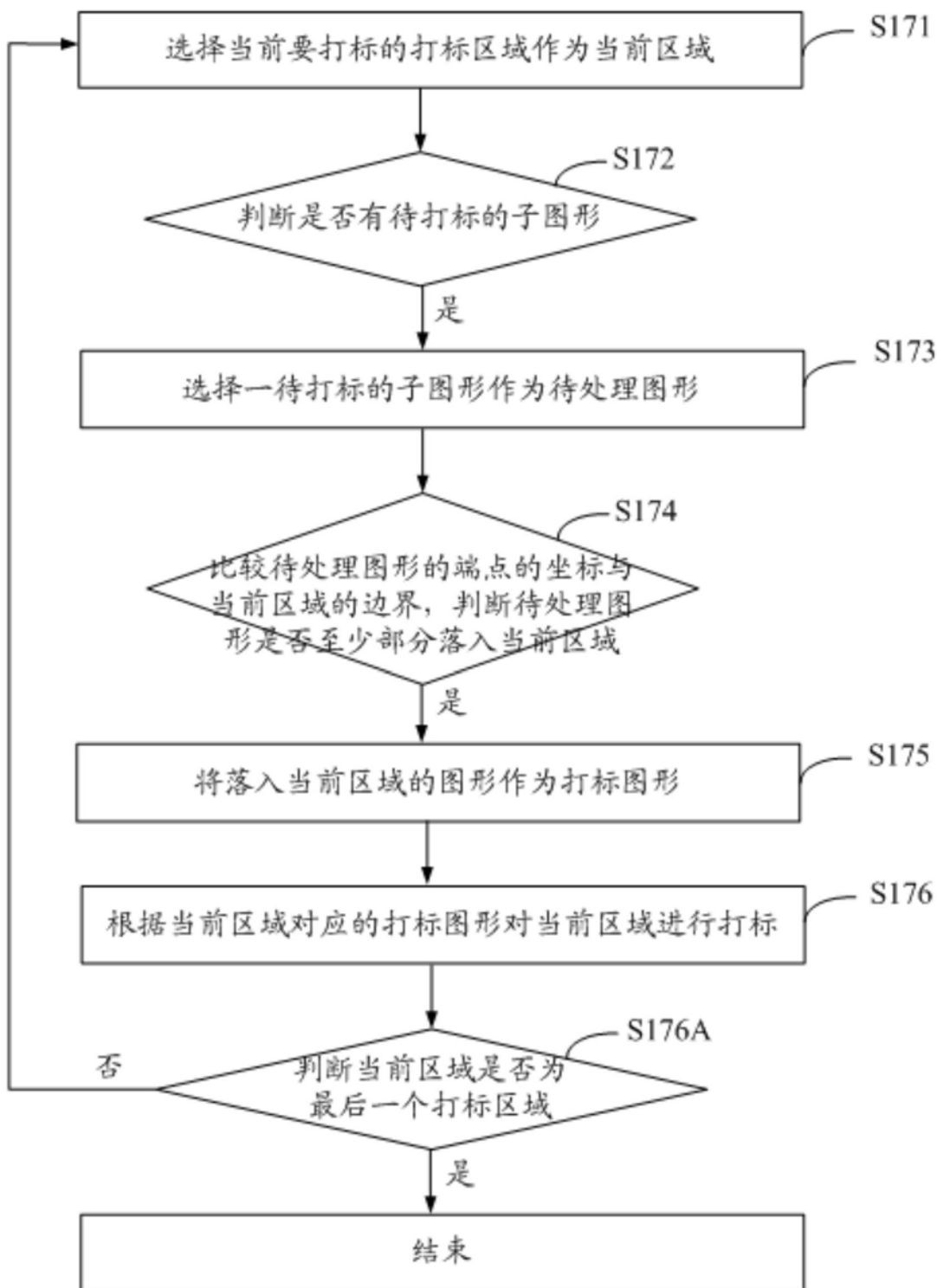


图6

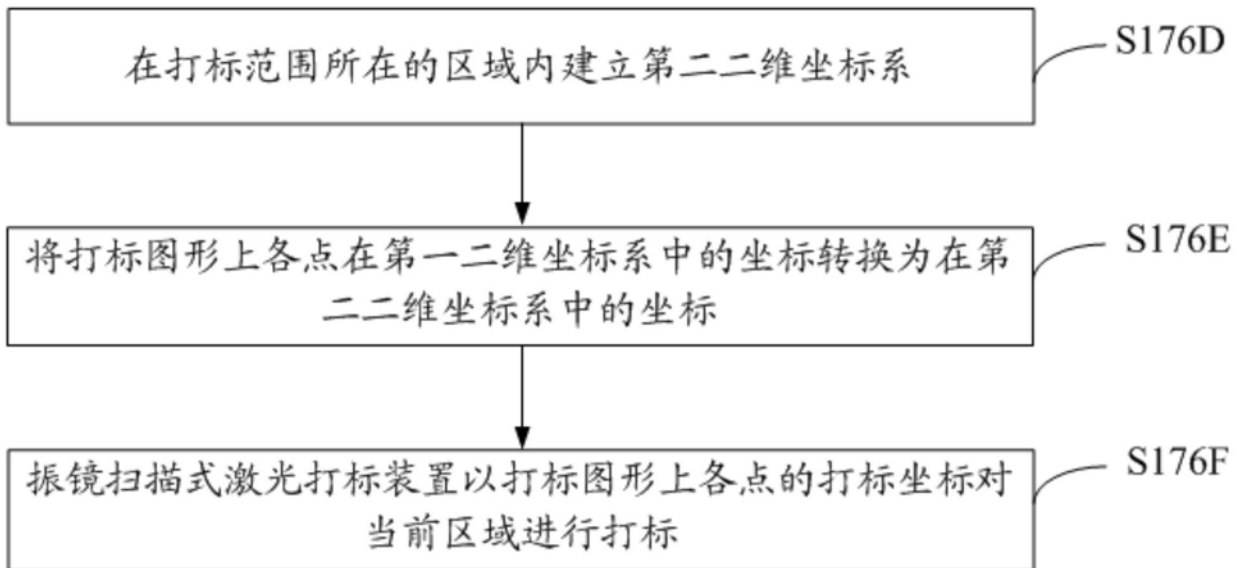


图7

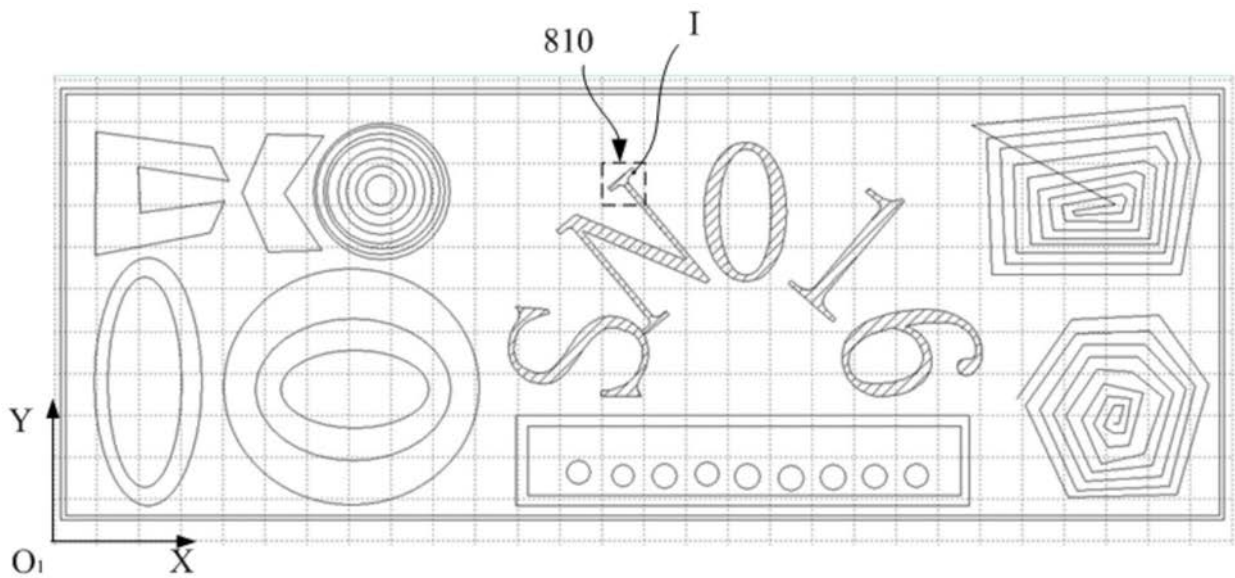


图8

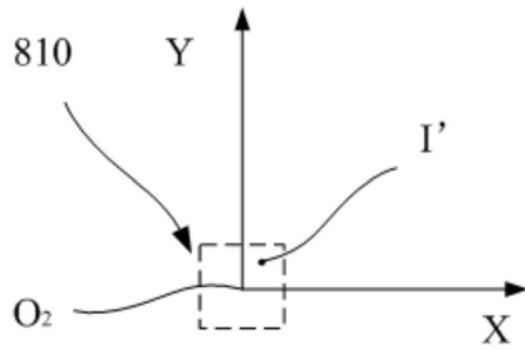


图9

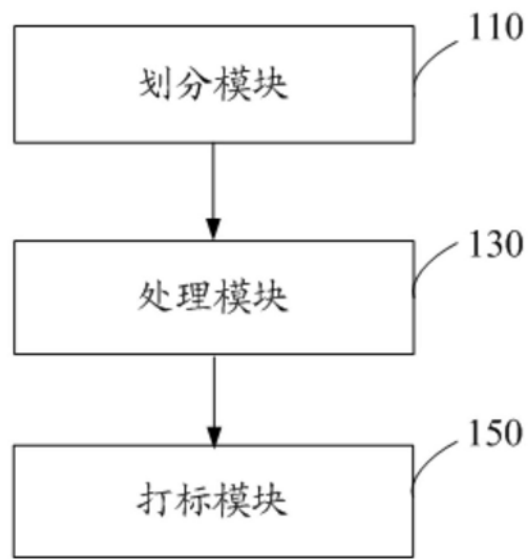


图10