(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117252151 A
(43)申请公布日 2023.12.19

(21)申请号 202311388241.3

(22)申请日 2023.10.24

(71)申请人 芯和半导体科技(上海)股份有限公司

地址 201210 上海市浦东新区自由贸易试验区纳贤路60弄5号4层01室

(72)发明人 蒋历国 代文亮 王梓佑 堵云竹 罗彬

(74)专利代理机构 上海乐泓专利代理事务所(普通合伙) 31385

专利代理师 庄红

(51)Int.Cl.

*G06F 30/398*(2020.01)

*G06F 113/18*(2020.01)

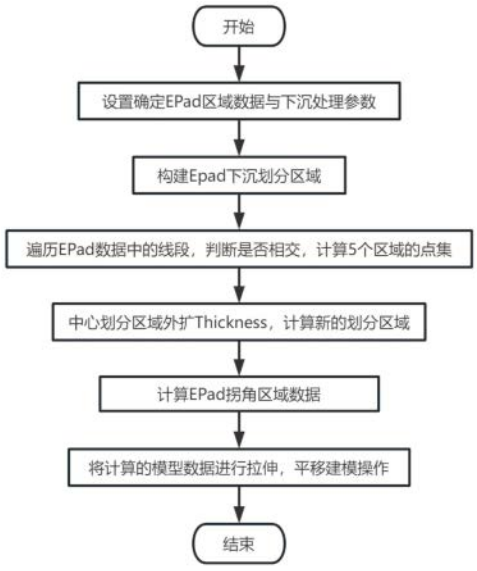
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法、系统及介质

(57)摘要

本发明公开了一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法、系统及介质,属于EDA版图仿真领域。针对现有EPad中心区域下沉依赖于手动操作效率慢且操作繁琐的问题,本发明提供一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,包括如下步骤:获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数;构建EPad下沉划分区域;将EPad区域的所有线段数据形成不同区域的点集;计算EPad拐角区域数据;将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理。本发明以区域为单位进行整体操作避免了以往手动逐个进行编辑所带来的效率慢且操作易出错的情况;既能够便于用户直观快速看到建模效果,又使得在EPad区域数据复杂的情况下,仍能够快速且高效的进行操作处理,保证效率与精度之间的兼得。




CN 117252151 A

1.一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,其特征在于:包括如下步骤:

获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数,所述EPad区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;所述数据包括点数据和线段数据;所述下沉处理参数包括下沉的宽度、高度、深度以及建模的厚度;

构建一次EPad下沉划分区域,所述一次EPad下沉划分区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;

遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;

将EPad下沉划分区域中的中心下沉区域外扩后重新构建二次EPad下沉划分区域,并遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集;所述外扩的值为建模的厚度值;

计算EPad拐角区域数据:将中心下沉区域的二次点集与多个引脚区域的一次点集进行相交处理,得到EPad拐角区域数据;

将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理;所述模型数据包括EPad拐角区域数据、中心下沉区域的二次点集数据和多个引脚区域的一次点集数据。

2.根据权利要求1所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,其特征在于:构建一次EPad下沉划分区域时,以EPad区域中中心下沉区域的中心点为原点坐标构建二维坐标系,多个引脚区域分别位于二维坐标系中的不同象限中。

3.根据权利要求2所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,其特征在于:构建一次EPad下沉划分区域具体包括如下步骤:

构建模型数据的外边界区域;

构建中心下沉区域所在的多边形区域;

以外边界区域和中心下沉区域所在的多边形区域为基础,计算多个引脚所在的区域,从而构建多个引脚所在的多边形区域。

4.根据权利要求1所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,其特征在于:遍历EPad区域的所有线段数据时,当某个线段属于某一区域时,则判断该线段的两个点都在该区域内;当某个线段与某一区域相交时,则判断该线段与该区域的相交点在该区域内。

5.根据权利要求1所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,其特征在于:将计算的模型数据进行建模操作的具体步骤为:

将中心下沉区域的二次点集数据直接拉伸后向下平移,拉伸的值为建模的厚度值;向下平移的值为下沉的深度值;

将多个引脚区域的一次点集数据向下拉伸,向下拉伸的值为建模的厚度值;

将EPad拐角区域数据向下拉伸,随后向下平移;向下拉伸的值为下沉的深度值-建模的厚度值;向下平移的值为建模的厚度值。

6.一种应用如权利要求1-5任一项权利要求所述的QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法的系统,其特征在于:包括:

数据获取模块:用于获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数;

一次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建一次EPad下沉划分区域;

一次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;

二次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建二次EPad下沉划分区域;

二次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集;

EPad拐角区域数据计算模块:用于计算EPad拐角区域数据;

建模模块:用于将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理。

7.一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,其特征在于:所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-5任一项权利要求所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法。

# 一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法、系统及介质

## 技术领域

[0001] 本发明属于EDA模型版图仿真技术领域,更具体地说,涉及一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法、系统及介质。

## 背景技术

[0002] QFP(Quad Flat Package,四方形扁平封装)是一种表面贴装集成电路封装,其器件引角分别向四个侧面方向进行延伸。在PCB数据的QFP相关封装设计中,中间区域有一块大的铜皮即为EPad(Exposed Pad,外露焊垫)。为了增加功耗及散热效率,很多设计需要将EPad中心区域进行下沉处理,以便更好与PCB散热垫进行接触,确保最好的散热效果。常规的EPad中心区域下沉处理方法,是将二维数据导入三维场景后,进行手动编辑操作,包括拉伸拷贝、裁剪、平移等操作,达到最终的建模效果,模型数据简单时,还容易操作,但整个操作过程不便于用户直观快速看到建模效果;模型复杂后,操作则会很麻烦。

## 发明内容

[0003] 1、要解决的问题

[0004] 针对现有EPad中心区域下沉依赖于手动操作效率慢且操作繁琐的问题,本发明提供一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法、系统及介质。本发明以区域为单位进行整体操作避免了以往手动逐个进行编辑所带来的效率慢且操作易出错的情况;既能够便于用户直观快速看到建模效果,又使得在EPad区域数据复杂的情况下,仍能够快速且高效的进行操作处理,保证效率与精度之间的兼得。

[0005] 2、技术方案

[0006] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案。

[0007] 一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,包括如下步骤:

[0008] 获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数,所述EPad区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;所述数据包括点数据和线段数据;所述下沉处理参数包括下沉的宽度、高度、深度以及建模的厚度;

[0009] 构建一次EPad下沉划分区域,所述一次EPad下沉划分区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;

[0010] 遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;

[0011] 将EPad下沉划分区域中的中心下沉区域外扩后重新构建二次EPad下沉划分区域,并遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集;所述外扩的值为建模的厚度值;

[0012] 计算EPad拐角区域数据:将中心下沉区域的二次点集与多个引脚区域的一次点集

进行相交处理,得到EPad拐角区域数据;

[0013] 将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理;所述模型数据包括EPad拐角区域数据、中心下沉区域的二次点集数据和多个引脚区域的一次点集数据。

[0014] 更进一步的,构建一次EPad下沉划分区域时,以EPad区域中中心下沉区域的中心点为原点坐标构建二维坐标系,多个引脚区域分别位于二维坐标系中的不同象限中。

[0015] 更进一步的,构建一次EPad下沉划分区域具体包括如下步骤:

[0016] 构建模型数据的外边界区域;

[0017] 构建中心下沉区域所在的多边形区域;

[0018] 以外边界区域和中心下沉区域所在的多边形区域为基础,计算多个引脚所在的区域,从而构建多个引脚所在的多边形区域。

[0019] 更进一步的,遍历EPad区域的所有线段数据时,当某个线段属于某一区域时,则判断该线段的两个点都在该区域内;当某个线段与某一区域相交时,则判断该线段与该区域的相交点在该区域内。

[0020] 更进一步的,将计算的模型数据进行建模操作的具体步骤为:

[0021] 将中心下沉区域的二次点集数据直接拉伸后向下平移,拉伸的值为建模的厚度值;向下平移的值为下沉的深度值;

[0022] 将多个引脚区域的一次点集数据向下拉伸,向下拉伸的值为建模的厚度值;

[0023] 将EPad拐角区域数据向下拉伸,随后向下平移;向下拉伸的值为下沉的深度值-建模的厚度值;向下平移的值为建模的厚度值。

[0024] 一种应用如上述任一项所述的QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法的系统,包括:

[0025] 数据获取模块:用于获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数;

[0026] 一次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建一次EPad下沉划分区域;

[0027] 一次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;

[0028] 二次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建二次EPad下沉划分区域;

[0029] 二次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集;

[0030] EPad拐角区域数据计算模块:用于计算EPad拐角区域数据;

[0031] 建模模块:用于将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理。

[0032] 一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一项所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法。

[0033] 3、有益效果

[0034] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0035] (1)本发明通过获取的EPad区域的数据以及EPad区域中下沉处理参数,构建EPad下沉划分区域,将中心下沉区域以及多个引脚区域分开建立;且依次遍历EPad区域中的线段,判断其属于哪个具体区域,并形成点集;通过计算多个引脚区域数据和拐角区域数据,

自动进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理;简单高效,方便了用户对于QFP数据的导入建模操作;且以区域为单位进行整体操作避免了以往手动逐个进行编辑所带来的效率慢且操作繁琐易出错的情况;整个方法极大的提高了自动化处理程度,保证了效率与精度之间的兼得;

[0036] (2)本发明的系统各部分组成简单,通过设置EPad中心区域下沉处理参数,自动计算下沉处理区域数据、引脚数据、拐角数据,自动将QFP进行建模展示,免除了之前的繁杂操作,既能够便于用户直观快速看到建模效果,又使得在EPad区域数据复杂的情况下,仍能够快速且高效的进行操作处理,极大的提升了用户体验。

## 附图说明

[0037] 图1为本发明的整体流程示意图;

[0038] 图2为设置EPad下沉处理参数的具体示意图;

[0039] 图3为EPad下沉划分区域的示意图;

[0040] 图4为EPad数据外边界区域示意图;

[0041] 图5为EPad中心下沉区域所在边界示意图。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合具体实施例和附图对本发明进一步进行描述。

[0043] 实施例1

[0044] 如图1所示,图1为本申请的整体流程示意图;在本实施例中提供一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法,包括如下步骤:

[0045] S1:获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数,所述EPad区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;所述数据包括点数据和线段数据;所述下沉处理参数包括下沉的宽度、高度、深度以及建模的厚度;

[0046] 在步骤S1中进行说明的是:EPad区域为二维的多边形结构,其包括四方形,四方形的四个顶点上均分别设置有引脚,四个引脚分别向四个侧面方向进行延伸;因此在本实施例中以四个引脚为例进行说明;即在获取EPad区域时,包括中心下沉区域和四个引脚区域;每个区域均由点和线段构成,因此获取每个区域的点数据和线段数据,方便后续建模以及计算;同时下沉处理参数如图2所示,其根据不同的情况进行确定的,本申请不做具体限定,按照实际下沉情况进行确认即可;

[0047] S2:构建一次EPad下沉划分区域,所述一次EPad下沉划分区域包括中心下沉区域和多个引脚区域;根据获取EPad区域的数据进行导入EPad区域模型,该模型是二维数据,中心下沉区域即是指计算中心区域和四个引脚区域的多边形;构建一次EPad下沉划分区域时,以EPad区域中中心下沉区域的中心点为原点坐标构建二维局部坐标系,中心下沉区域位于象限Polyon00中;多个引脚区域分别位于二维坐标系中的不同象限中;即二维局部坐标系存在四个象限,四个引脚分别位于四个象限中(右上角的引脚位于第一象限区域Polygon01,左上角的引脚位于第二象限区域Polygon02,左下角的引脚位于第三象限区域Polygon03,右下角的引脚位于第四象限区域Polygon04),如图3所示;

[0048] 该S2步骤具体包括如下步骤:

[0049] S21:构建模型数据(也即EPad区域模型)的外边界区域;具体的,在该步骤中首先计算模型数据的最大值xMax,yMax;xMax,yMax即是指引脚最边缘的点所在的x轴与y轴的位置;然后构建模型数据外边界上的四个点,其四个点分别是(2*xMax,0)、(0,2*yMax)、(-2*xMax,0)、(0,-2*yMax);依次连接四个点形成模型数据的外边界区域如图4所示;

[0050] S22:构建中心下沉区域所在的多边形区域;具体的,在该步骤中按照EPad区域中下沉处理参数中的宽度和高度,构建中心下沉区域所在的多边形区域Polygon00,Polygon00边界上的四个点依次是(Width,0)、(0,Height)、(-Width,0)、(0,-Height);依次连接四个点形成中心下沉区域所在的多边形区域如图5所示;

[0051] S23:以外边界区域和中心下沉区域所在的多边形区域为基础,计算多个引脚(即四个引脚)所在的区域,从而构建多个引脚所在的多边形区域;具体的,在该步骤中Polygon01上边界点依次是(Width,0)、(2*xMax,0)、(0,2*yMax)、(0,Height);Polygon02上边界点依次是(0,Height)、(0,2*yMax)、(-2*xMax,0)、(-Width,0);Polygon03上边界点依次是(-Width,0)、(-2*xMax,0)、(0,-2*yMax)、(0,-Height);Polygon04上边界点依次是(0,-Height)、(0,-2*yMax)、(2*xMax,0)、(Width,0);依次连接每个象限内的四个点从而分别形成四个引脚所在的区域。

[0052] S3:遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;具体的,当某个线段属于某一区域时,则判断该线段的两个点都在该区域内;当某个线段与某一区域相交时,则判断该线段与该区域的相交点在该区域内;因此,所有的点进行收集后在五个区域(中心下沉区域和四个引脚区域)内形成了五个点集,分别是Center00(中心下沉区域的点集),Lead01(第一象限内的点集),Lead02(第二象限内的点集),Lead03(第三象限内的点集),Lead04(第四象限内的点集);

[0053] S4:将EPad下沉划分区域中的中心下沉区域(也即中心下沉区域所在的多边形区域)外扩后重新构建二次EPad下沉划分区域(构建二次EPad下沉划分区域的步骤与步骤S2相同,形成二次中心下沉区域Polygon05,Polygon05与模型外边界组合,计算新的四个引脚划分区域Polygon06,Polygon07,Polygon08,Polygon09),并遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域(该步骤与步骤S3相同),并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集,形成Center01,Lead05,Lead06,Lead07,Lead08;所述外扩的值为建模的厚度值;

[0054] S5:计算EPad拐角区域数据:将中心下沉区域的二次点集与多个引脚区域的一次点集进行相交处理,得到EPad拐角区域数据;具体的,该步骤中将计算的中心区域数据Center01与引脚区域数据进行相交处理,计算四个拐角区域数据:Center01与Lead01相交的区域为拐角Corner01,Center01与Lead02相交的区域为拐角Corner02,Center01与Lead03相交的区域为拐角Corner03,Center01与Lead04相交的区域为拐角Corner04;

[0055] S6:将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理;所述模型数据包括EPad拐角区域数据、中心下沉区域的二次点集数据和多个引脚区域的一次点集数据;具体的,该步骤包括如下步骤:

[0056] 将中心下沉区域的二次点集数据Center01直接拉伸后向下平移,拉伸的值为建模的厚度值;向下平移的值为下沉的深度值;

[0057] 将多个引脚区域的一次点集数据Lead01,Lead02,Lead03,Lead04向下拉伸,向下拉伸的值为建模的厚度值;

[0058] 将EPad拐角区域数据Corner01,Corner02,Corner03,Corner04向下拉伸,随后向下平移;向下拉伸的值为下沉的深度值-建模的厚度值;向下平移的值为建模的厚度值。

[0059] 本发明通过获取的EPad区域的数据以及EPad区域中下沉处理参数,构建EPad下沉划分区域,将中心下沉区域以及多个引脚区域分开建立;且依次遍历EPad区域中的线段,判断其属于哪个具体区域,并形成点集;通过计算多个引脚区域数据和拐角区域数据,自动进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理;简单高效,方便了用户对于QFP数据的导入建模操作;且以区域为单位进行整体操作避免了以往手动逐个进行编辑所带来的效率慢且操作繁琐易出错的情况;整个方法极大的提高了自动化处理程度,保证了效率与精度之间的兼得。

[0060] 实施例2

[0061] 一种应用如上述任一项所述的QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法的系统,包括:

[0062] 数据获取模块:用于获取EPad区域的数据,以及EPad区域中下沉处理参数;

[0063] 一次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建一次EPad下沉划分区域;

[0064] 一次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于一次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的一次点集和多个引脚区域的一次点集;

[0065] 二次EPad下沉划分区域构建模块:用于构建二次EPad下沉划分区域;

[0066] 二次点集构建模块:用于遍历EPad区域的所有线段数据,判断每个线段数据属于二次EPad下沉划分区域的中心下沉区域或多个引脚区域,并形成中心下沉区域的二次点集和多个引脚区域的二次点集;

[0067] EPad拐角区域数据计算模块:用于计算EPad拐角区域数据;

[0068] 建模模块:用于将计算的模型数据进行建模操作,完成EPad中心区域下沉处理。

[0069] 本发明的系统各部分组成简单,通过设置EPad中心区域下沉处理参数,自动计算下沉处理区域数据、引脚数据、拐角数据,自动将QFP进行建模展示,免除了之前的繁杂操作,既能够便于用户直观快速看到建模效果,又使得在EPad区域数据复杂的情况下,仍能够快速且高效的进行操作处理,极大的提升了用户体验。

[0070] 实施例3

[0071] 一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一项所述的一种QFP封装器件EPad中心区域下沉处理方法。值得说明的是,对于本领域技术人员而言,除了以纯计算机可读程序代码方式实现本申请提供的系统以及各个模块以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得本申请提供的系统及各个模块以逻辑门、开关、专用集成电路、可编辑逻辑控制器以及嵌入式微控制器等的形式来实现相同程序。所以,本申请提供的系统以及其各个模块可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种程序的模块也可以视为硬件部件内的结构,也可以将用于实现各种功能的模块视为既可以是实现方法的软件程序又可以是硬件部件内的结构。

[0072] 本发明所述实例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明构思和

范围进行限定,在不脱离本发明设计思想的前提下,本领域工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的保护范围。

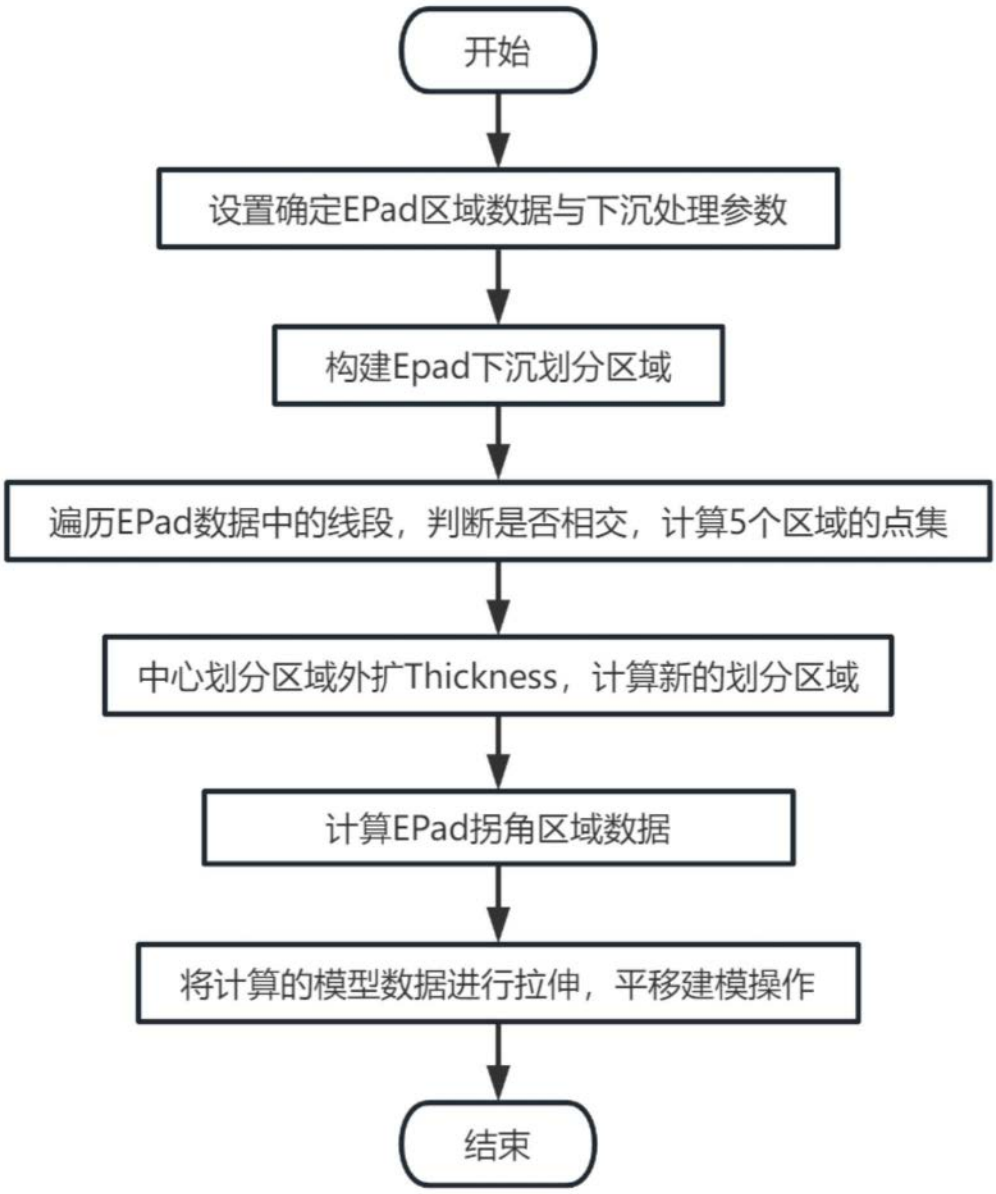

开始
设置确定EPad区域数据与下沉处理参数
构建Epad下沉划分区域
遍历EPad数据中的线段，判断是否相交，计算5个区域的点集
中心划分区域外扩Thickness，计算新的划分区域
计算EPad拐角区域数据
将计算的模型数据进行拉伸，平移建模操作
结束

图1

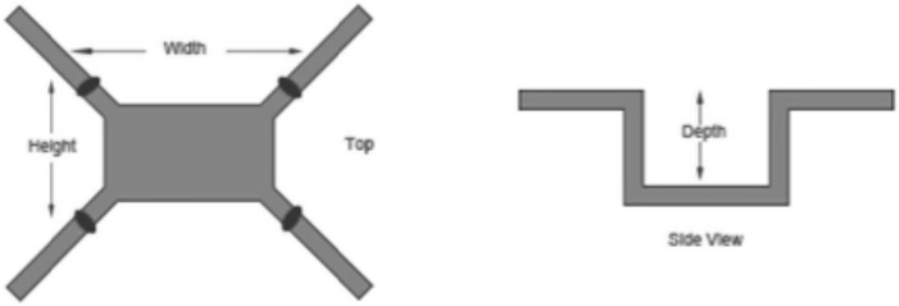

Width
Height
Top
Depth
Side View

图2

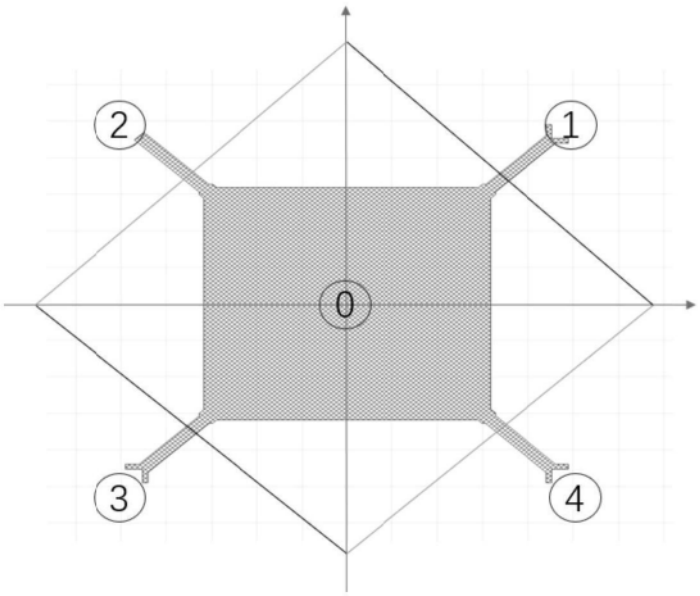



图3

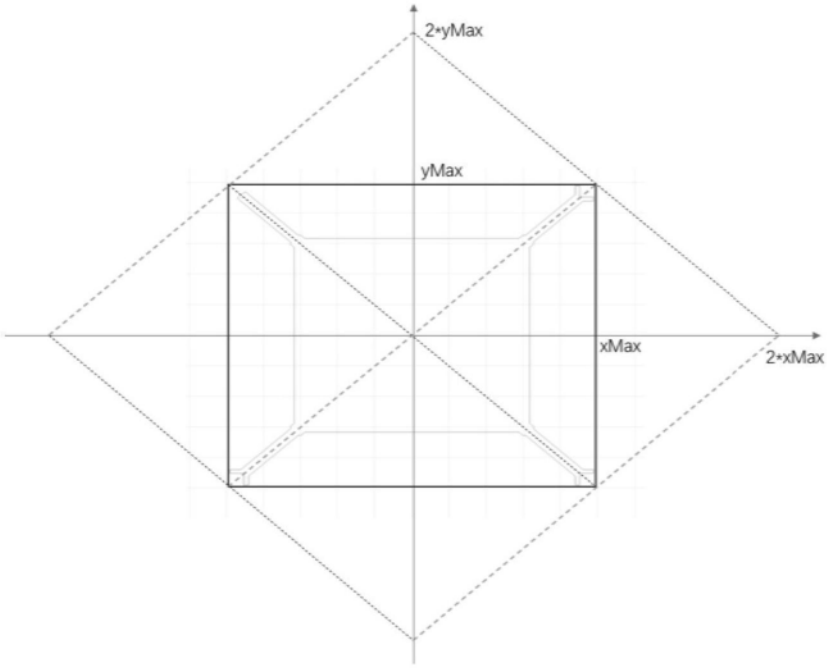



图4

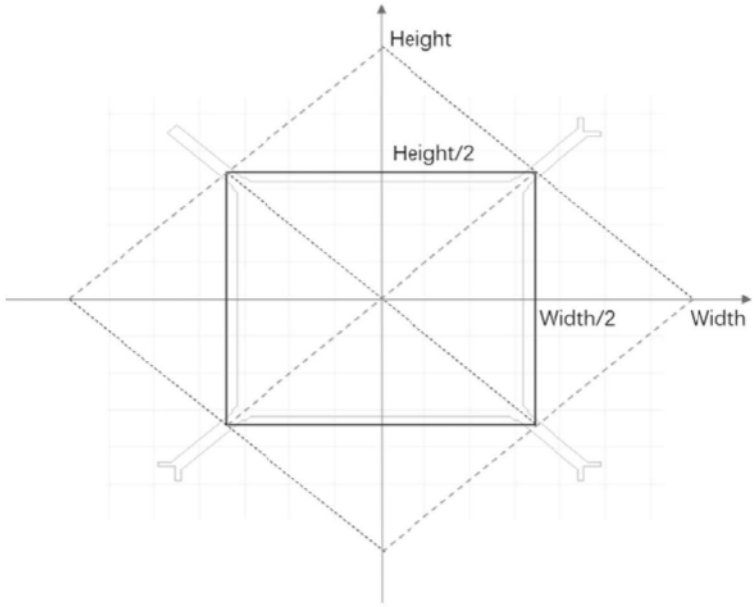



图5