



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103778267 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201210401767.6

(22)申请日 2012.10.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103778267 A

(43)申请公布日 2014.05.07

(73)专利权人 英业达科技有限公司  
地址 201114 上海市漕河泾出口加工区浦  
星路789号

专利权人 英业达股份有限公司

(72)发明人 陈学良 林俊鸿 曾协淳 黄东豪  
黄舒慧

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006  
代理人 梁挥 常大军

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 101271479 A,2008.09.24,  
US 2002/0015036 A1,2002.02.07,  
CN 102495927 A,2012.06.13,

审查员 焦月

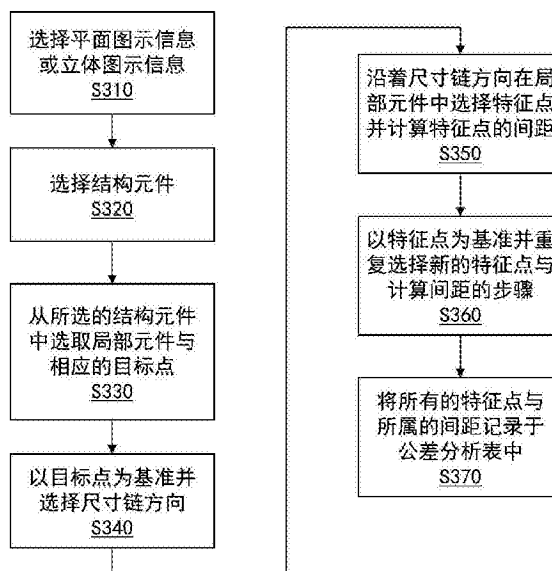
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

## (54)发明名称

计算机绘图的公差检测系统及其方法

## (57)摘要

一种计算机绘图的公差检测系统及其方法，应用于绘图程序在撷取局部元件的尺寸链公差的处理。公差检测方法包括以下步骤：选择局部元件；从所选的局部元件中任选目标点；以目标点为基准并选择尺寸链方向；沿着尺寸链方向在局部元件中选择特征点并计算目标点到特征点之间的间距；以特征点为基准并重复选择新的特征点与计算间距的步骤；将所有的这些特征点与所属的这些间距记录于公差分析表中。



1. 一种计算机绘图的公差检测系统,其应用于绘图程序在撷取一结构组件中多个局部元件的一尺寸链公差的处理,该公差检测系统包括:

一显示单元,其显示一视觉界面,该视觉界面用以显示该局部元件与所相应的一特征点;

一输入单元,接收一移动指令、一目标选择指令与一特征选择指令,从该显示单元中选择任一该局部元件与该特征点;

一储存单元,储存该结构组件与一公差分析表;以及

一处理单元,其连接于该显示单元与该储存单元,该处理单元根据该目标选择指令用以选择该视觉界面中的该局部元件中的一目标点;

其中,该处理单元根据该移动指令的移动方向决定该局部元件的一尺寸链方向,该处理单元根据该特征选择指令且沿着该尺寸链方向上选择该特征点,并量测该目标点至该特征点间的一间距,其中该处理单元于每次选择该特征点后再根据该移动指令决定新的该尺寸链方向,并沿着新的该尺寸链方向选择另一该特征点;

其中,在完成所有特征点的选择及间距量测后,该处理单元根据该目标点与该些特征点之间的间距计算该尺寸链公差并将该尺寸链公差记录于该公差分析表中,其中将该尺寸链公差记录于该公差分析表中包括:将一第一方向与一第二方向分别设定为正值与负值,其中该第一方向与该第二方向为该尺寸链方向,该第一方向为反向于该第二方向;根据该第一方向与该第二方向的正值或负值对该些间距进行相乘;对该些间距进行加总,并判断加总结果是否为零;若加总结果为零时,则将该些间距记录于该公差分析表中;以及若加总结果不为零时,则从该局部元件中选择另一该特征点,且所选的该特征点的位置相异于所述的该些特征点位置。

2. 根据权利要求1所述的计算机绘图的公差检测系统,其特征在于,该储存单元另储存一平面图示信息、一立体图示信息,该平面图示信息与该立体图示信息均具有相应的该局部元件。

3. 根据权利要求2所述的计算机绘图的公差检测系统,其特征在于,该处理单元选择该平面图示信息或该立体图示信息,并将所选的该平面图示信息或该立体图示信息绘制于该显示单元的该视觉界面中。

4. 一种计算机绘图的公差检测方法,其包括以下步骤:

选择一结构组件;

从所选的该结构组件中选择一局部元件与相应的一目标点;

以该目标点为基准并选择一尺寸链方向;

沿着该尺寸链方向在该局部元件中选择一特征点并计算该目标点至该特征点的一间距;

以该特征点为基准并重复选择新的该特征点与计算该间距;以及

将所有的该些特征点与对应的该些间距记录于一公差分析表中,其中将所有的该些特征点与对应的该些间距记录于一公差分析表中包括:

将一第一方向与一第二方向分别设定为正值与负值,其中该第一方向与该第二方向为该尺寸链方向,该第一方向为反向于该第二方向;

根据该第一方向与该第二方向的正值或负值对该些间距进行相乘;

对该些间距进行加总,并判断加总结果是否为零;  
若加总结果为零时,则将该些间距记录于该公差分析表中;以及  
若加总结果不为零时,则从该局部元件中选择另一该特征点,且所选的该特征点的位置相异于所述的该些特征点位置。

5. 根据权利要求4所述的计算机绘图的公差检测方法,其特征在于,在选择该局部元件的步骤前包括:选择一平面图示信息或一立体图示信息,该平面图示信息与该立体图示信息均包括相应的该局部元件。

6. 根据权利要求4所述的计算机绘图的公差检测方法,其特征在于,在选择该尺寸链方向的步骤中还包括:判断该尺寸链方向是为该第一方向或该第二方向。

## 计算机绘图的公差检测系统及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测系统与其方法,特别涉及一种计算机绘图的公差检测系统及其方法。

### 背景技术

[0002] 公差分析是指在满足产品功能、性能、外观和可装配性等要求的前提下,合理定义和分配元件和产品的公差,优化产品设计,以最小的成本和最高的质量制造产品。

[0003] 公差分析作为面向制造和装配的产品设计中非常有用的工具,可以帮助机械工程师:实现合理设定元件的公差以减少元件的制造成本、判断元件的可装配性,判断元件是否在装配过程中发生干涉与判断元件装配后产品关键尺寸是否满足外观、质量以及功能等要求。

[0004] 当通过公差分析发现产品设计不满足要求时,一般有两种方法来解决问题。其一是通过精密的元件公差来达到要求,但这会增加元件的制造成本;其二是通过优化产品的设计(例如,增加装配定位特征)来满足产品设计要求。

[0005] 而现有的公差分析均由人工选择相关图面并将数据填入公差分析表中。并利用尺寸链(dimensional chain)的校正,藉以找出可以调整的元件位置。一个尺寸链是一组互相连接的尺寸而形成几何封闭环。可以是一个元件上多个元件位置或组装成品中多个元件的尺寸。请参考图1所示,其为现有尺寸链的标示示意图。尺寸链由各个局部元件(输入尺寸)和一个封闭元件(结果尺寸)而组成。局部元件(A、B、C、D、E、F与G)可以是图面上定义的尺寸或是加工,组装的尺寸。结果整体的尺寸大小,公差和极限偏差取决于局部元件的尺寸和公差。

[0006] 然而尺寸和公差填入的过程中,可能会发生元件的尺寸判断有误或尺寸链方向错误等情况。这将会让尺寸链无法达到封闭的要求,使得进行公差分析时出现误差。

### 发明内容

[0007] 鉴于以上的问题,本发明的目的在于提供一种计算机绘图的公差检测系统,应用于绘图程序在撷取结构组件中多个局部元件的尺寸链公差的处理。

[0008] 本发明所揭露的计算机绘图的公差检测系统包括:显示单元、输入单元、储存单元与处理单元。显示单元显示视觉界面,视觉界面用以显示局部元件与所选择的特征点;输入单元接收移动指令、目标选择指令与特征选择指令,从显示单元中选择任局部元件与特征点;储存单元储存结构组件与公差分析表;处理单元连接于显示单元与储存单元,处理单元根据目标选择指令用以选择视觉界面中的局部元件中的目标点;其中,处理单元根据移动指令的移动方向决定局部元件的尺寸链方向,处理单元根据特征选择指令且沿着尺寸链方向上选择特征点,并量测特征点的间距;在完成所有的特征点后,处理单元根据目标点与特征点之间的距离与间距计算尺寸链公差并将尺寸链公差记录于公差分析表中。

[0009] 本发明另提出一种计算机绘图的公差检测方法,其包括以下步骤:选择局部元件;

从所选的局部元件中任选目标点;以目标点为基准并选择尺寸链方向;沿着尺寸链方向在局部元件中选择特征点并计算特征点的间距;以特征点为基准并重复选择新的特征点与计算间距的步骤;将所有的特征点与所属的间距记录于公差分析表中。

[0010] 本发明所提出的计算机绘图的公差检测系统及其方法可以自动选择局部元件的尺寸链并计算相应的公差是否符合所需。本发明可以应用在各式的计算机绘图中,并将局部元件的相关尺寸带入公差分析表中,藉以简化不同绘图软件间转换时的作业时间。

[0011] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

## 附图说明

[0012] 图1为现有尺寸链的标示示意图。

[0013] 图2为本发明的架构示意图。

[0014] 图3为本发明的运作流程示意图。

[0015] 图4A,其为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0016] 图4B,其为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0017] 图4C,其为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0018] 图4D,其为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0019] 图4E,其为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0020] 图4F为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表的示意图。

[0021] 图5为本发明的封闭尺寸链的判断流程图。

[0022] **【主要元件符号说明】**

[0023] 局部元件A、B、C、D、E、F、G

[0024] 公差检测系统200

[0025] 显示单元210

[0026] 输入单元220

[0027] 储存单元230

[0028] 平面图示信息231

[0029] 立体图示信息232

[0030] 公差分析表233

[0031] 处理单元240

[0032] 目标点411

[0033] 第一方向412

[0034] 第二方向413

[0035] 第一特征点421

[0036] 第二特征点422

[0037] 第三特征点423

[0038] 第四特征点424

## 具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述:

[0040] 本发明是应用于计算机绘图软件之中。本发明除了可以以独立的应用程序实现外,也可以通过外挂程序的方式并搭配计算机绘图程序进行运作。而计算机绘图的种类可以是但不限定为3D MAX、Pro/E或Auto CAD等软件。

[0041] 请参考图2所示,其为本发明的架构示意图。本发明的计算机绘图的公差检测系统200包括:显示单元210、输入单元220、储存单元230与处理单元240。处理单元240电性连接于显示单元210、输入单元220与储存单元230。在此所述的处理单元240可以泛指为具有运算能力的计算机装置(computer)。显示单元210可显示一视觉界面(未绘示),而视觉界面用以绘制局部元件与所选择的特征点。视觉界面除了可以搭配前述的计算机绘图程序的画面外,也可以是独立于所述的计算机绘图程序的另一个显示界面。

[0042] 输入单元220的种类可以是键盘、鼠标或其他定位装置(pointer)。使用者可以通过输入装置对处理单元240下达移动指令、目标选择指令与特征选择指令。储存单元230用以储存平面图示信息231(或立体图示信息232)与公差分析表233。在本发明中的结构组件是由多个局部元件所构成的结构体。平面图示信息231与立体图示信息232用以纪录结构组件的不同显示内容。平面图示信息231用以纪录结构组件的平面构造的各项信息。而立体图示信息232则记录局部元件的立体结构的相关信息。而每一个局部元件均对应一个特征点。

[0043] 为区分目前所选择的特征点与未被选择的特征点,因此在本发明中将所选择的特征点定义为目标点。移动指令的主要功能是移动视觉界面中的游标。目标选择指令的作用是选择游标所在位置上的目标点。特征选择指令的作用是从现有的目标点沿着所设定的尺寸链方向选择次一个特征点。

[0044] 为清楚说明本发明的运作流程,还请参考图3所示,其为本发明的运作流程示意图。本发明的公差检测方法包括以下步骤:

[0045] 步骤S310:选择平面图示信息或立体图示信息;

[0046] 步骤S320:选择结构组件;

[0047] 步骤S330:从所选的结构组件中选取局部元件与相应的目标点;

[0048] 步骤S340:以目标点为基准并选择尺寸链方向;

[0049] 步骤S350:沿着尺寸链方向在局部元件中选择特征点并计算特征点的间距;

[0050] 步骤S360:以特征点为基准并重复选择新的特征点与计算间距的步骤;以及

[0051] 步骤S370:将所有的特征点与所属的间距记录于公差分析表中。

[0052] 首先,使用者可以选择平面图示信息231或立体图示信息232任一。而以下为方便说明所以采用平面图示信息231的方式进行举例说明,并非仅局限于此。并请配合图4A~图4F所示,其是分别为本发明的尺寸链检测与自动记录公差分析表233的示意图。若平面图示信息231中存在多个结构组件时,则使用者可以从平面图示信息231中选择任一结构组件。并为区分图4A~图4F中各特征点,所以对图4B~图4F的特征点分别定义为第一特征点、第二特征点、第三特征点、与第四特征点。

[0053] 接着,从所选的结构组件中选取局部元件与相应的目标点。目标点的选取方式可以根据结构组件的种类所决定。且所述的目标点与特征点形成一个封闭的尺寸链。根据图4A所示,目标点的选取可以从结构组件的边缘进行选取。在图4A中选取最右边的局部元件并作为目标点,如图4A的目标点411所示。为能表示图4A中的目标点411因此以此一实心黑点作为示意,而其他特征点则是以空心黑点作为表示。但在前述的绘图软件中并不一定以

此作为表示。于此同时,处理单元240将目标点411记录在公差分析表233中的第一栏之中。由于仅一个目标点411并无间距,所以在公差分析表233中的间距栏位则是不填入任何数值。

[0054] 在完成目标点411的选取后,使用者可以根据结构组件的组成进而决定尺寸链方向。以图4A为例,目标点411的右方已经没有其他局部元件。因此使用者可以从目标点411的左方选取其他的局部元件(与特征点)。使用者可以通过输入单元220向处理单元240下达移动指令,将游标移动到次一个局部元件。而目标点411至次一特征点的方向则定义为尺寸链方向。由于每一个局部元件的所在位置均不相同,使得尺寸链方向也会有所不同。

[0055] 由于图4A的此一实施例是以横切面作为结构组件,所以尺寸链方向仅为两方向,在此将其定义为第一方向412与第二方向413。且第一方向412与第二方向413间的夹角是为180度。但此一夹角仅是本发明的举例说明,在实际运作时可以如图1中所示的多个不同方向。从目标点411到图4B的第一特征点421的尺寸链方向是为第一方向412。并计算目标点411至第一特征点421间的间距。将第一特征点421记录与间距至公差分析表233之中。而且第一特征点421到第二特征点422的尺寸链方向是为第二方向413。

[0056] 以图4B的第一特征点421为新的起点,并选择第二特征点422(请参考图4C中所示)。处理单元240将判断第一特征点421与第二特征点422的尺寸链方向与间距。处理单元240将尺寸链方向与间距记录至公差分析表233中。接下来,重复前述方式并以第二特征点422为新的起点进行次一回合的尺寸链与间距的判断与量测。处理单元240再将所得到的结果记录至公差分析表233中。处理单元240依序的取得第三特征点423与第四特征点424间的尺寸链方向与两特征点间的间距,处理单元240将所得结果记录至公差分析表233中。接着处理单元240依序的取得第四特征点424与目标点411间的尺寸链方向与两特征点间的间距,处理单元240将所得结果记录至公差分析表233中。

[0057] 对封闭的尺寸链的定义而言,前述所得到的间距总和应当为零。因此本发明对于自动记录的各项信息,会在撷取完成后做出进一步的统计(对应于步骤S370),藉以判断是否符合封闭尺寸链的定义。请参考图5所示,其是为本发明的封闭尺寸链的判断流程图。

[0058] 步骤S371:将第一方向与第二方向分别设定为正值与负值;

[0059] 步骤S372:根据第一方向与第二方向的正值或负值对间距进行相乘;

[0060] 步骤S373:对所有的间距进行加总,并判断所有的间距的加总结果是否为零;

[0061] 步骤S374:若加总结果为零时,则将间距记录于公差分析表中;以及

[0062] 步骤S375:若加总结果不为零时,则从局部元件中选择另一特征点,且所选的特征点的位置相异于所述的特征点位置。

[0063] 由于,此一实施例的尺寸链方向是为相反的两方向,因此可以将其简化运算时的处理。在此将第一方向412设为正值,而第二方向413设为负值。对于其他的实施例而言,可以利用向量的方式进行封闭尺寸链的计算。处理单元240根据尺寸链方向与对应的间距,将两者进行相乘的处理,进而得到带有正/负号的数值。处理单元240将所有的间距进行上述的处理后,处理单元240将带有正/负号的间距进行加总。

[0064] 处理单元240判断加总的结果是否为零。若加总结果为零时,则代表此一尺寸链中的局部元件的位置是符合设定,所以不需重新变更设计。反之,加总结果不为零时,则代表此一设计中的某一局部元件的位置有问题。所以公差检测系统200会将游标移至第一特征

点,并提示使用者重新进行其他特征点的选择。

[0065] 本发明所提出的计算机绘图的公差检测系统200及其方法可以自动选择局部元件的尺寸链并计算相应的公差是否符合所需。本发明可以应用在各式的计算机绘图中,并将局部元件的相关尺寸带入公差分析表233中,藉以简化不同绘图软件间转换时的作业时间。

[0066] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。



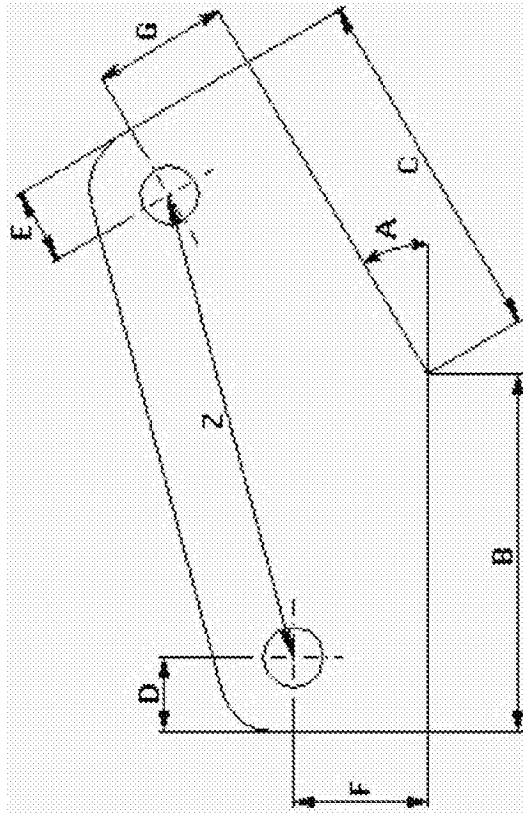


图1

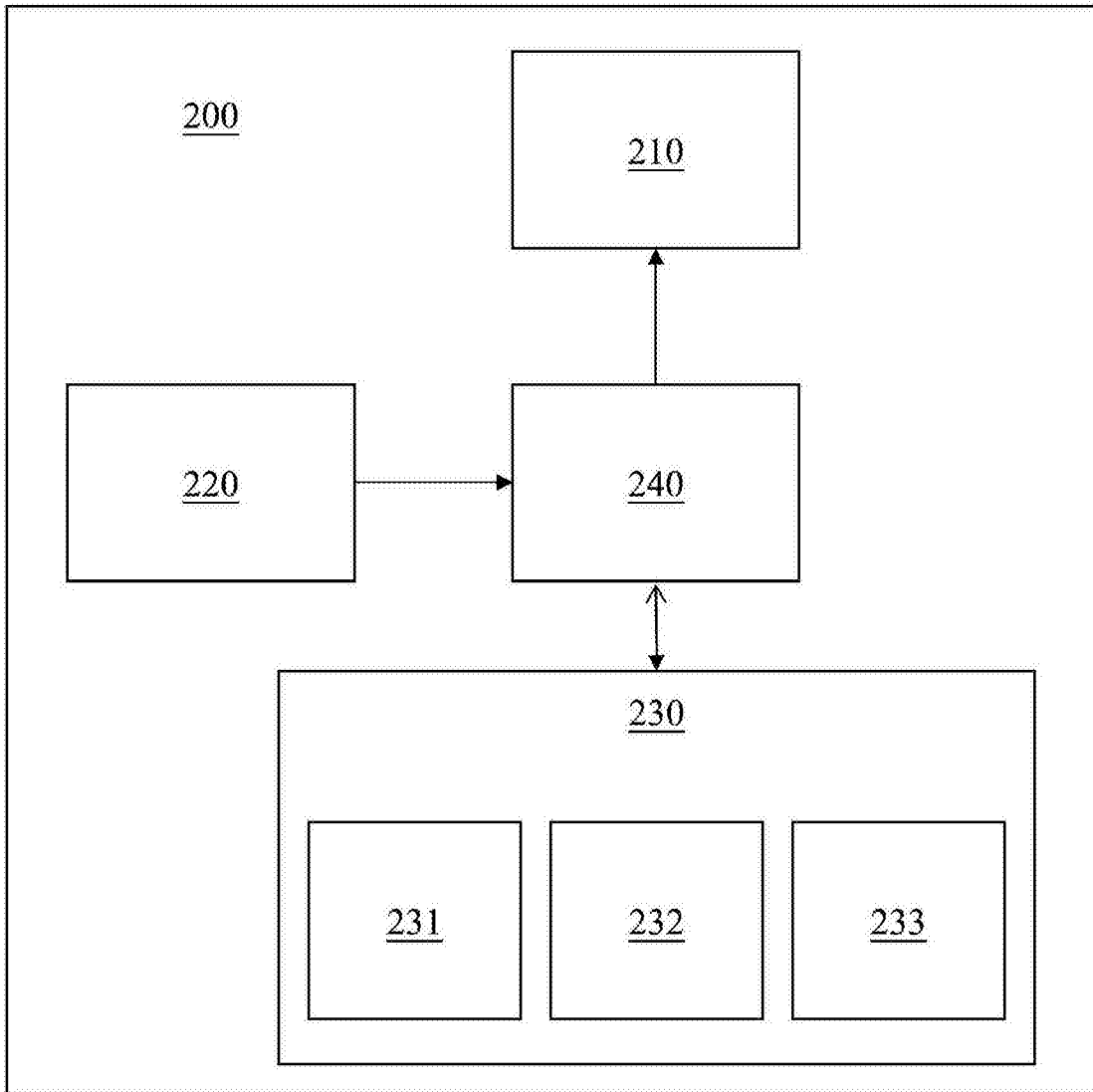


图2

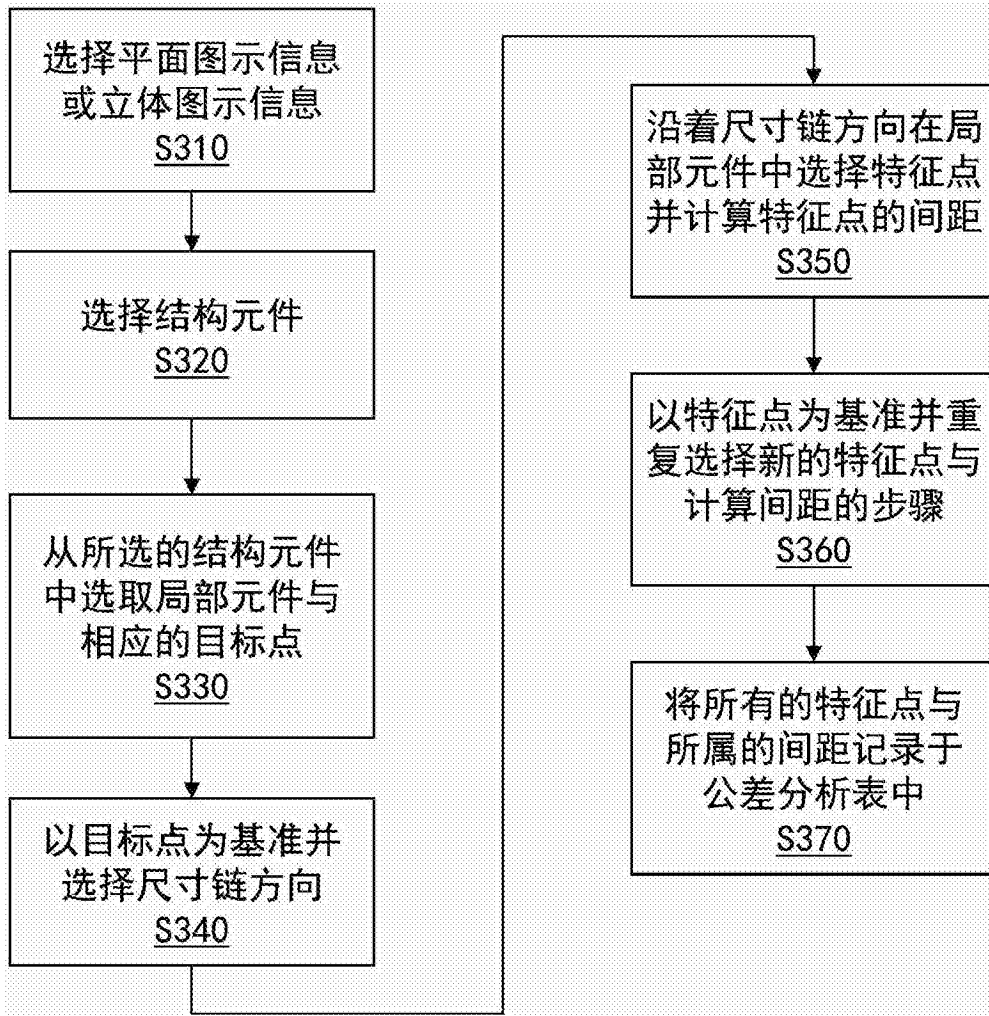


图3

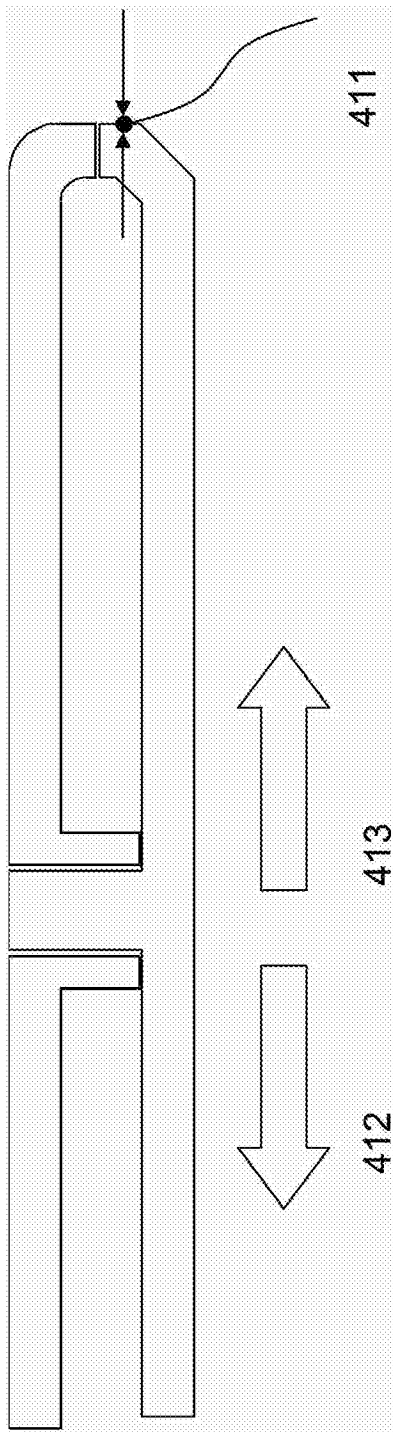


图4A

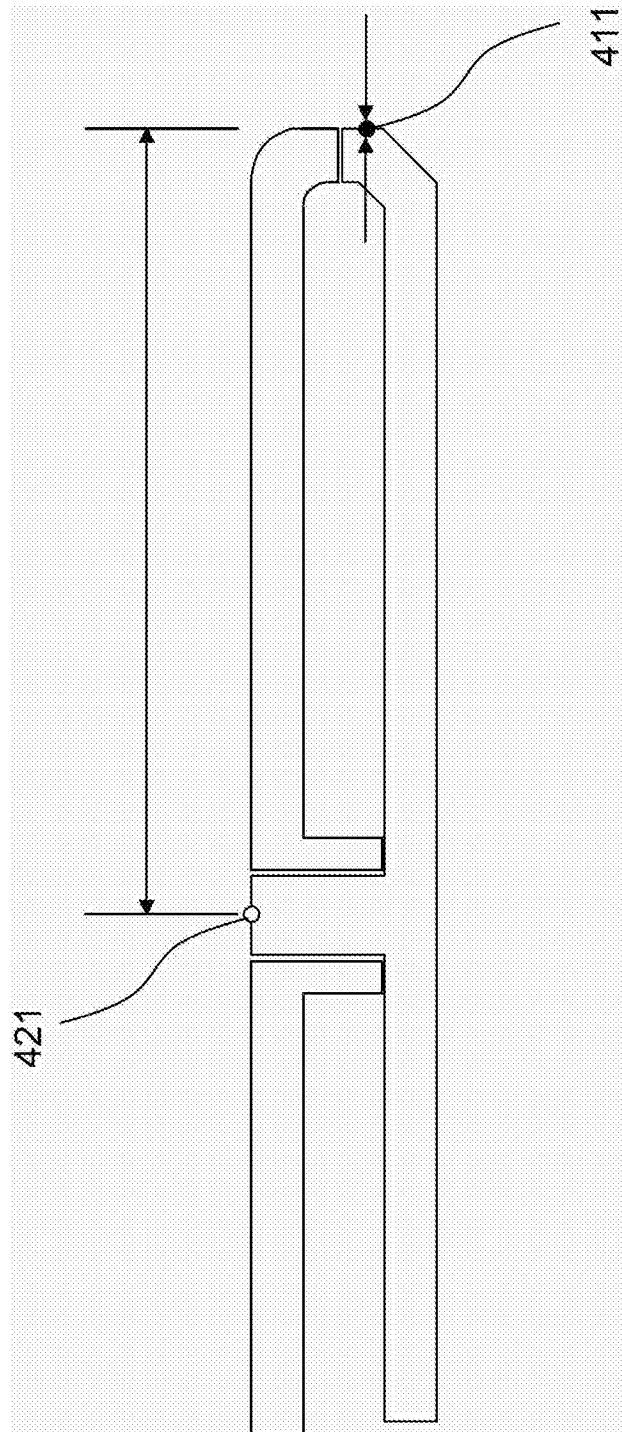


图4B

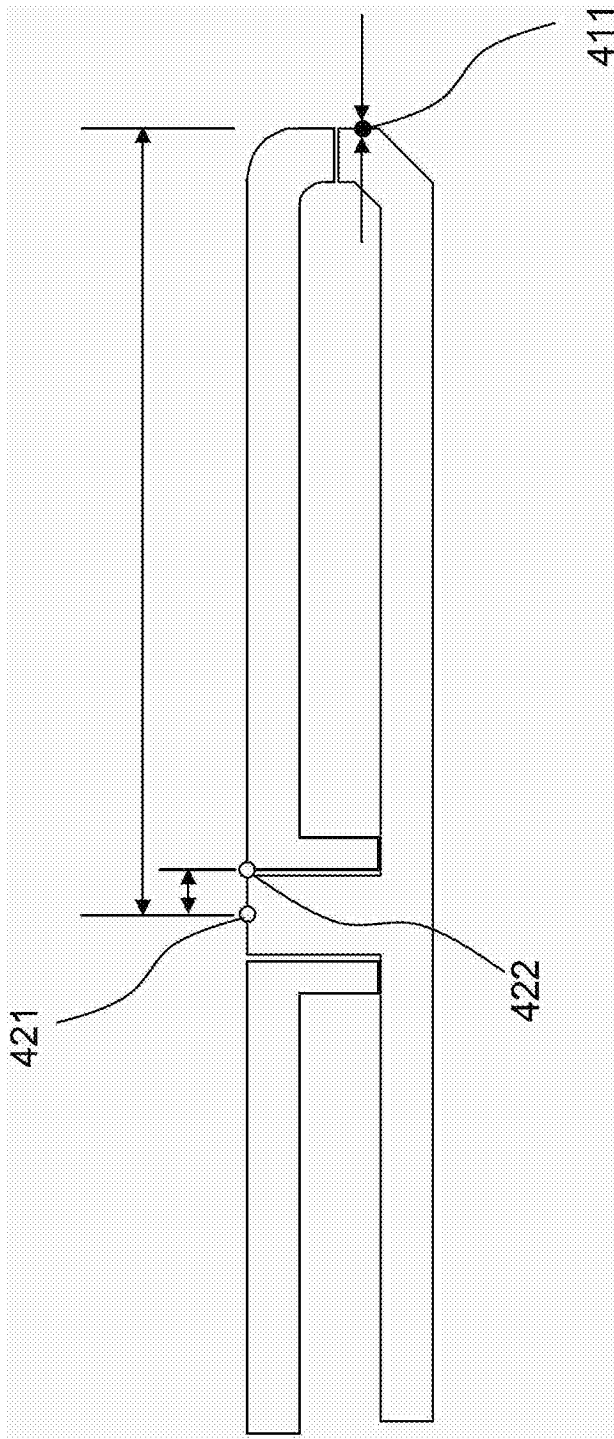


图4C

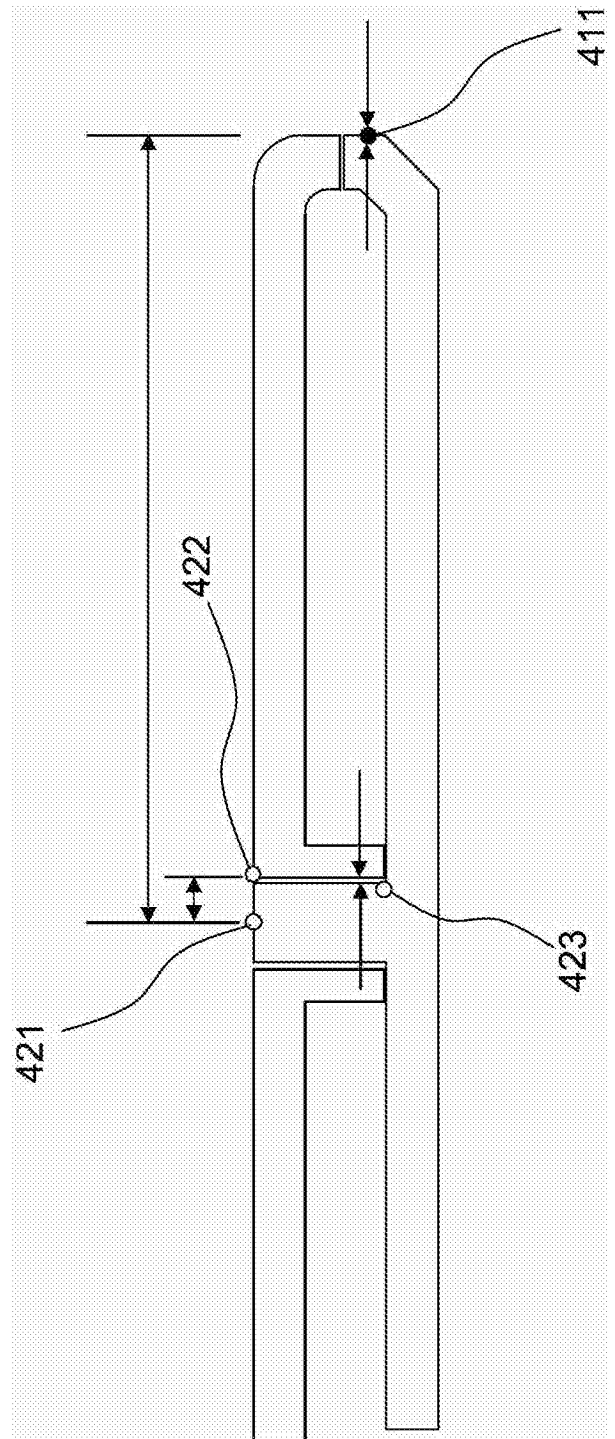


图4D

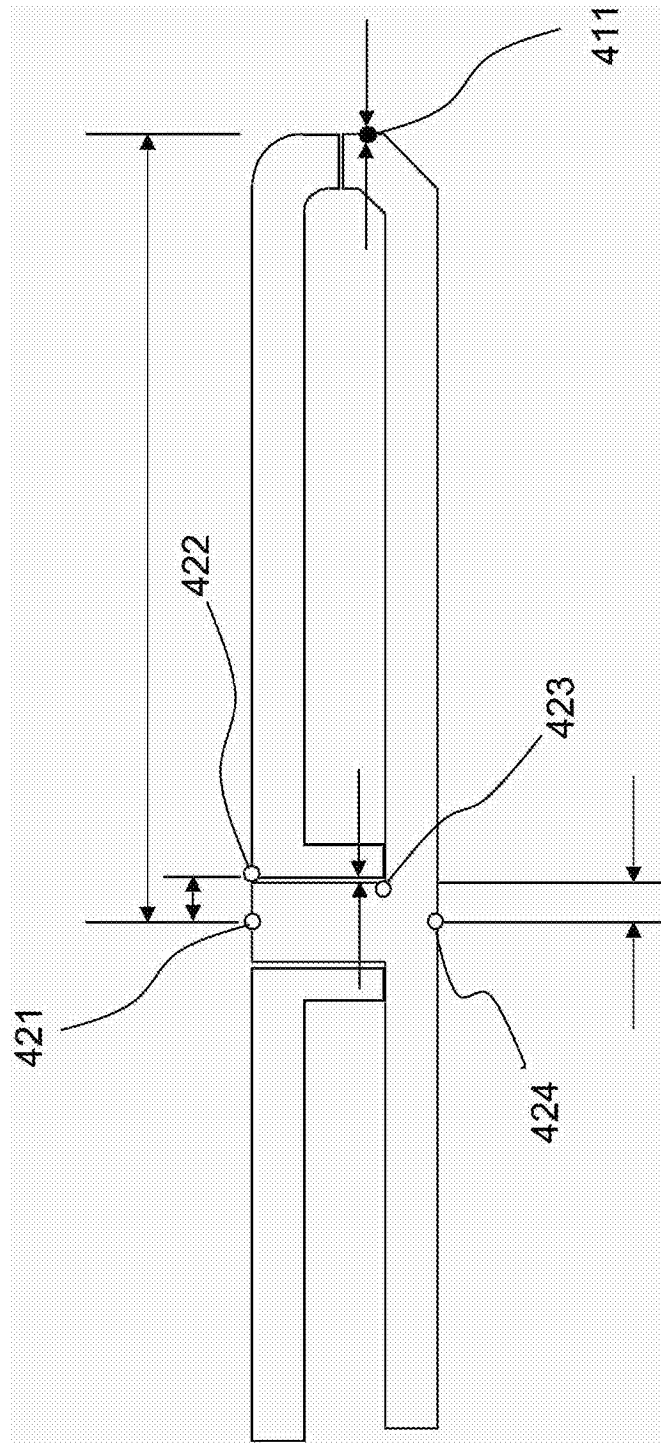


图4E

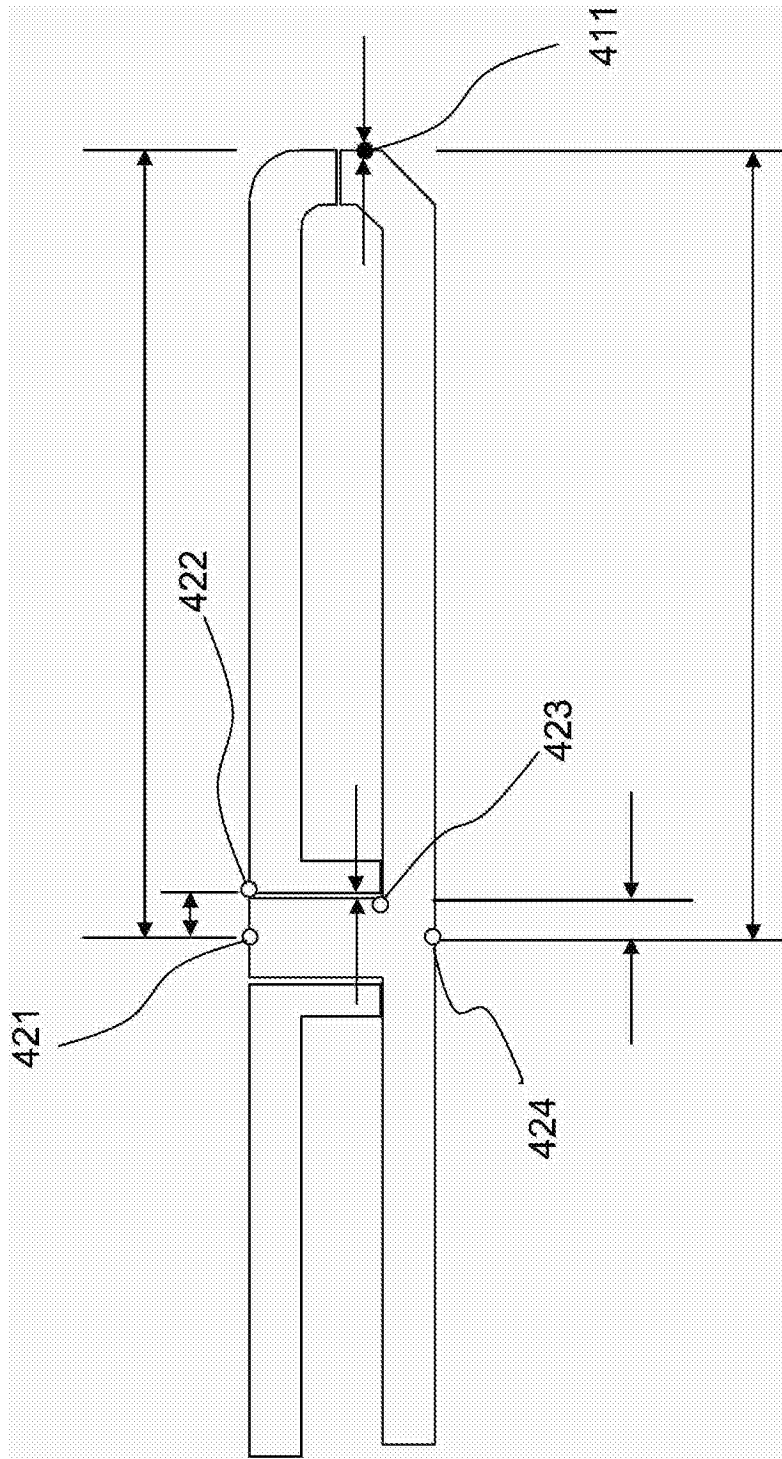


图4F

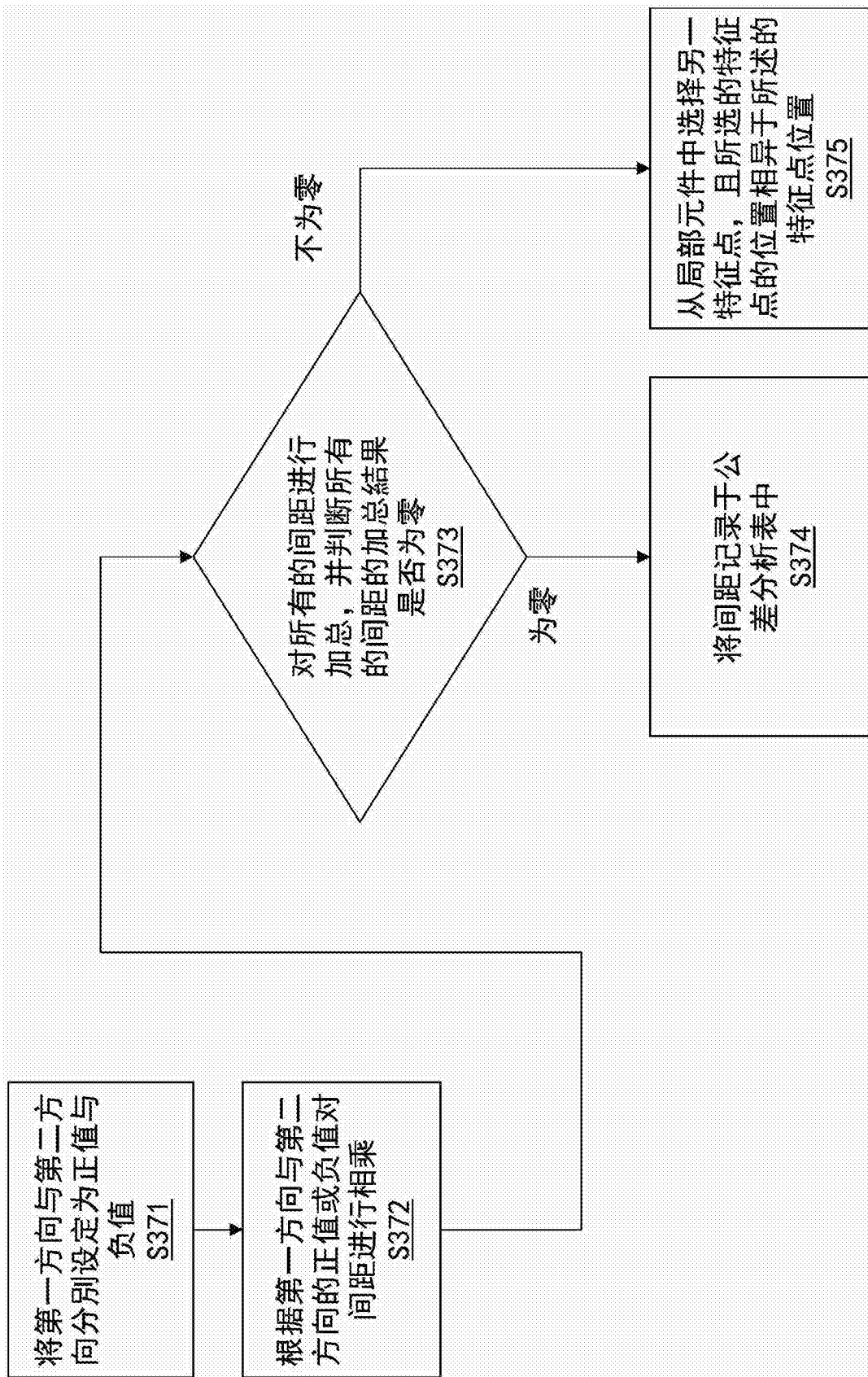


图5