

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/207458 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/44 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/084120

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 10 日 (10.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910288459.9 2019年4月11日 (11.04.2019) CN

(71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。

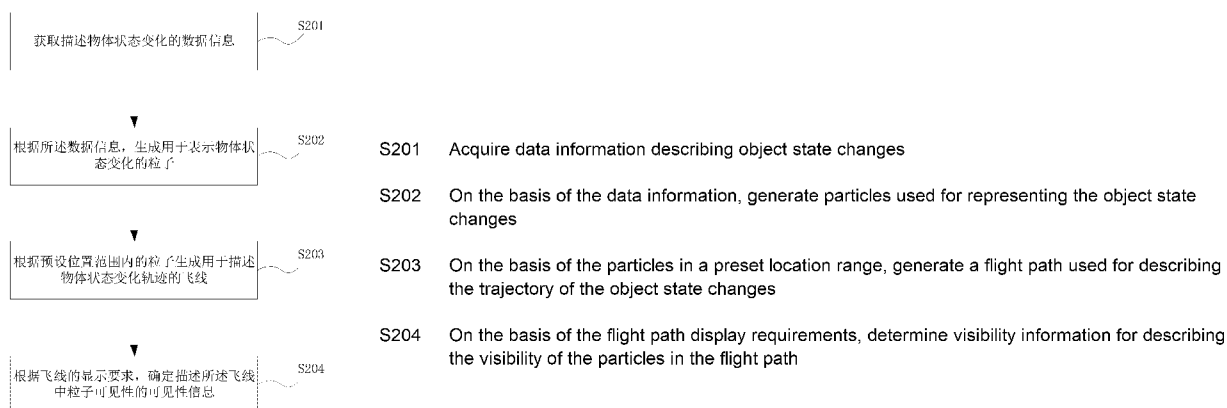
(72) 发明人: 郭伟 (GUO, Wei); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼 阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: FLIGHT PATH CONSTRUCTION AND DISPLAY METHOD AND APPARATUS, COMPUTER STORAGE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 飞线构建及显示方法和装置, 计算机存储介质和电子设备



(57) Abstract: Disclosed in the present application are a flight path construction method and apparatus, a flight path display method and apparatus, a flight path display method based on pedestrian travel trajectories, a flight path display method based on vehicle travel trajectories, a flight path display method based on marketing data, a computer storage medium, and an electronic device, the construction method comprising: acquiring data information describing object state changes; on the basis of the data information, generating particles used for representing the object state changes; and, on the basis of the particles in a preset location range, generating a flight path used for describing the trajectory of the object state changes; thus, there is no need to construct multiple vertices, only to generate particles on the basis of the data information of the object state changes, flight paths being generated on the basis of the particles; the problems of decreasing rendering performance and efficiency are thereby avoided.

(57) 摘要: 本申请公开一种飞线的构建方法及装置, 飞线的显示方法及装置, 以及基于行人出行轨迹的飞线显示方法和基于车辆出行轨迹的飞线显示方法和基于营销数据的飞线显示方法, 计算机存储介质和电子设备, 其中, 所述构建方法包括: 获取描述物体状态变化的数据信息; 根据所述数据信息, 生成用于表示物体状态变化的粒子; 根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线, 因此, 无需构建多个顶点, 仅需要根据物体状态变化的数据信息生成粒子即可, 在根据粒子生成飞线, 进而避免绘制性能和效率下降的问题。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

飞线构建及显示方法和装置，计算机存储介质和电子设备

本申请要求 2019 年 04 月 11 日递交的申请号为 201910288459.9、发明名称为“飞线构建及显示方法和装置，计算机存储介质和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及大屏显示技术领域，具体涉及一种飞线的构建方法及装置。本申请同时涉及一种飞线的显示方法及装置，一种基于行人出行轨迹的飞线显示方法，一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法以及一种基于营销数据的飞线显示方法，计算机存储介质和

10

背景技术

随着信息化建设的快速发展，可视化需求越来越高，硬件技术也越来越成熟，数据大屏开始慢慢普及。

15

如图 1 所示，数据大屏作为大数据展示媒介的一种，其将数据信息通过可视化的形式展示在显示屏幕上，且被广泛运用于各种展示厅、会展、发布会及数据监控等各个场景中，数据大屏已经成为信息可视化不可或缺的核心基础系统。

在大数据信息飞速发展的今天，数据大屏已不单单作为显示工具，只是将图像、数据信号传输到大屏幕上显示给用户，而是需要对海量的数据信息进行高效率的分析，帮助管理者发现数据背后的关系和规律，为决策提供依据。

20

飞线是数据大屏中一种常见数据信息的可视化的表达形式，如交通轨迹、物体移动路径等。由于城市业务场景非常复杂，数据量大，现有技术中无法提供高效率的飞线绘制方式且飞线的绘制容易出现瑕疵等问题；另外，由于大部分数据信息带有时序信息，因此还需要绘制的飞线能够展示出时序差异。

25

发明内容

本申请提供一种飞线的构建方法，以解决现有技术中飞线绘制的效率和瑕疵的技术问题。

本申请提供一种飞线的构建方法，包括：

30

获取描述物体状态变化的数据信息；

根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子；

根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

在一些实施例中，所述获取描述物体状态变化的数据信息包括至少如下一种数据信息：

5 用于描述所述物体位置的位置信息；

用于描述所述物体位置对应时间的时间信息。

在一些实施例中，所述根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子，包括：

根据所述数据信息确定待生成粒子的属性；

10 根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构；

根据所述粒子结构生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述状态变化的粒子。

在一些实施例中，所述待生成粒子的属性至少包括确定如下一种属性：

描述待生成粒子形状的属性；

描述待生成粒子位置状态变化的属性；

15 描述待生成粒子状态变化时间的属性；

描述待生成粒子大小的属性；

描述待生成粒子颜色的属性。

在一些实施例中，所述根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构，包括：

20 基于绘制所述物体状态变化轨迹宽度的要求，根据描述所述粒子大小的属性，确定粒子半径。

在一些实施例中，所述根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线，包括：

确定起始位置和结束位置；

25 按照粒子状态变化的时间属性，依序连接位于所述起始位置和所述结束位置之间的粒子，获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线。

在一些实施例中，还包括：

根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息。

在一些实施例中，所述根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息，包括：

30 确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求；

将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示。

在一些实施例中，确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求，包括：

根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

5 根据所述时间掩膜，确定构成飞线的粒子的显示时间要求。

在一些实施例中，所述将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示，包括：

根据所述粒子显示时间要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

对所述时间掩膜的移动范围内的所述粒子依序进行显示。

10 在一些实施例中，所述根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子，包括：

基于图形处理器，将所述数据信息输入至粒子系统中，生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述物体状态变化的粒子。

本申请还提供一种飞线的构建装置，包括：

15 获取单元，用于获取描述物体状态变化的数据信息；

粒子生成单元，用于根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子；

飞线生成单元，根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

本申请还提供一种飞线的显示方法，包括：

获取用于描述物体状态变化的飞线；

20 根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域；

将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

在一些实施例中，所述根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域，包括：

根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

将所述时间掩膜覆盖所述飞线的区域，确定为所述飞线的可见区域。

25 在一些实施例中，所述将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备，包括：

根据所述飞线的显示要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

对所述时间掩膜的移动范围内的所述飞线区域依序进行显示。

本申请还提供一种飞线的显示装置，包括：

获取单元，用于获取用于描述物体状态变化的飞线；

30 确定单元，用于根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域；

显示单元，用于将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

本申请还提供一种基于行人出行轨迹的飞线显示方法，包括：

按照如上所述的飞线构建方法构建描述行人出行轨迹的飞线；

在终端设备上显示所述飞线。

5 在一些实施例中，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述行人出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

在一些实施例中，还包括：

按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

10 本申请还提供一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法，包括：

按照如上所述的飞线构建方法构建描述车辆出行轨迹的飞线；

在终端设备上显示所述飞线。

在一些实施例中，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述车辆出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

15 在一些实施例中，还包括：

按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

本申请还提供一种基于营销数据的飞线显示方法，包括：

按照如上所述的飞线构建方法构建描述营销数据增长或下降的飞线；

20 在终端设备上显示所述飞线。

在一些实施例中，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述营销数据的增长点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线；

或者，

根据所述营销数据的下降点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线。

25 在一些实施例中，还包括：

按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

在一些实施例中，所述按照设置的所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示，包括：

30 根据所述营销数据的增长顺序，设置所述飞线显示顺序；

将所述飞线按照所述营销数据的基准点向增长范围的最高点进行逐渐显示；

或者，

根据所述营销数据的下降顺序，设置所述飞线显示顺序；

将所述飞线按照所述营销数据的基准点向下降范围的最低点进行强弱的逐渐显示。

5 本申请还提供一种计算机存储介质，用于存储程序；

所述程序在被读取执行时，能够执行如上所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如上所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如上所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。

10 本申请还提供一种电子设备，包括：

处理器；

存储器，用于存储程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，使得所述电子设备执行如上所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如上所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如上所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于车辆

15 出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。

与现有技术相比，本申请具有以下优点：

本申请提供一种飞线的构建方法，通过获取描述物体状态变化的数据信息生成用于表示物体状态变化的粒子，根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹
20 的飞线。由于，本申请提供飞线的构建方法中，根据粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线，因此，无需构建多个顶点，仅需要根据物体状态变化的数据信息生成粒子即可，在根据粒子生成飞线，进而避免绘制性能和效率下降的问题。

另外，通过调整粒子的属性可以改变飞线宽度，同样也提高了飞线绘制性能。

本申请还提供一种飞线的显示方法，通过获取用于描述物体状态变化的飞线；根据
25 所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域；将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备，从而显示不同时序差异的飞线，即显示不同时间维度上的飞线。

另外，通过控制可见区域的显示变化，能够动态的显示所述飞线，以及动态显示所述飞线及时间维度信息。

30 附图说明

图 1 是现有技术中数据大屏的数据显示示意图；

图 2 是本申请提供一种飞线的构建方法实施例的流程图；

图 3 是本申请提供一种飞线的构建方法实施例中飞线的结构示意图；

图 4 是本申请提供一种飞线的构建装置实施例的结构示意图；

5 图 5 是本申请提供一种飞线的显示方法实施例的流程图；

图 6 是本申请提供一种飞线的构建方法实施例中飞线在数据大屏上的显示效果示意图；

图 7 是本申请提供一种飞线的显示装置实施例的结构示意图；

图 8 是本申请提供一种基于行人出行轨迹的飞线显示方法实施例的流程图；

10 图 9 是本申请提供一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法实施例的流程图；

图 10 是本申请提供一种基于营销数据的飞线显示方法实施例的流程图。

具体实施方式

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多
15 多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似推广，因此本申请不受下面公开的具体实施的限制。

本申请中使用的术语是仅仅出于对特定实施例描述的目的，而非旨在限制本申请。在本申请中和所附权利要求书中所使用的描述方式例如：“一种”、“第一”、和“第二”等，并非对数量上的限定或先后顺序上的限定，而是用来将同一类型的信息彼此区
20 分。

在对本申请提供一种飞线的构建方法实施例进行说明前，首先，对飞线进行介绍。飞线是数据大屏上一种数据信息的可视化方式，例如：从起始状态到目标状态的轨迹，其可以从起始位置到目标位置的轨迹。飞线常规的绘制方式包括：基于 svg、canvas、webgl 等几种；其中，svg 为可缩放矢量图形(Scalable Vector Graphics)；Canvas 是 HTML5
25 的一部分，允许脚本动态渲染位图像；webgl（全写 Web Graphics Library）是一种 3D 绘图协议，下面介绍三种绘制方式的缺点。

首先，svg 和 canvas 都是基于 CPU 的绘制方案，缺点是在绘制大量数据的情况下绘制性能急剧下降；因为 Svg 和 canvas 绘制方式是先依靠 CPU 计算动画需要的数据，然后按照计算获得的数据进行绘制；由于浏览器是单线程的，即只能用 CPU 做计算或者绘
30 制其中一项任务，当大量数据需要绘制的时候，浏览器全部在处理计算任务，绘制任务

得不到计算资源，则导致画面卡顿，进而使得绘制性能急剧下降。

webgl 的绘制方式是基于 GPU 的一种绘制方式，所有计算和绘制都在显卡中进行，对浏览器本身的计算或绘制任务不产生影响，因此海量数据渲染也不会卡顿。在采用 webgl 实现飞线绘制的方式中，常规的方式有线段法、三角面法、管道法等等，原理均是构建飞线所需的顶点，再进行绘制处理。其中，线段法最容易实现，缺点是 webgl 环境下原生的线条是不支持宽度的，视觉效果受限制很大；三角面法通过线段法扩展顶点的方法，支持飞线宽度，但是转角的处理复杂、小视角容易出现锯齿；管道法通过线段扩展为管道的方法，支持宽度和小视角观察，但是顶点绘制数量比线段法增加 10 倍以上，开启透明度的时候容易出现绘制锯齿和瑕疵。

上述任何一种飞线的绘制方式均存在绘制效率低的问题，故此，本申请提供一种飞线的构建方法，能够提高飞线的绘制效率，且避免瑕疵的出现。

请参考图 2 所示，图 2 是本申请提供的一种飞线的构建方法实施例的流程图，该构建方法包括：

步骤 S201：获取描述物体状态变化的数据信息。

请结合图 2 参考图 3 是所示，图 3 是本申请提供的一种飞线的构建方法实施例中飞线的结构示意图，其中，飞线 301 有粒子 302 构成，所述粒子 302 中实心粒子 3021 为可见粒子，空心粒子 3022 为不可见粒子。

所述步骤 S201 中物体可以是任何一种具有数据信息或产生数据信息的物质，其可以为可见的或不可见的，例如：具有物理结构的物品和不具有物理结构的虚拟物品。因此，所述步骤 S201 的目的在于得到一种能够表达状态变化的数据信息，而该数据信息具体是谁来产生的并不重要，当然，在绘制飞线时可以体现出数据信息的具体内容，因为在本申请提供一种飞线的构建方法中主要涉及的是飞线的构建，因此，重点在于获得具有状态变化的数据信息。

在本实施例中，所述描述物体状态变化的数据信息可以包括至少如下一种数据信息：

用于描述所述物体位置的位置信息；

用于描述所述物体位置对应时间的时间信息。

当然，可以理解的是，数据信息还可以包括物体的一些属性信息，例如：名称，类型，用途等。

在得到物体状态变化的数据信息后，需要去生成表示物体状态变化的粒子，因此，执行步骤 S202。

步骤 S202：根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子。

所述步骤 S202 的目的在于，获得构成飞线的元素，也就是说，飞线是通过粒子实现构建而成。在本实施例中，所述步骤 S202 中的粒子可以通过粒子系统生成。所述粒子系统是运用于计算机中各种模糊景物的模拟，其主要解决由大量按一定规则运动（变化）的微小物质组成的大物质，在计算机上的生成与显示问题。通常可以模拟的现象有火焰、爆炸、烟、水流、火花、落叶、云、雾、雪、尘、流星尾迹或者像发光轨迹这样的抽象视觉效果等等，也就是说，粒子系统可以描述组成物体的每个元素和元素的变化。

粒子系统的构成包括：粒子和发射器。其中，粒子包括形状、大小、颜色、透明度、运动速度和运动方向、生命周期等属性，在粒子系统中通过粒子对象的类（particle）实现粒子属性的可视化。发射器用来对生成粒子的发射情况进行控制。

粒子系统通常分为两种：点粒子和四边形粒子。点粒子是指所有粒子都是由点构成；四边形粒子是将一个粒子纹理给映射到一个四边形上，作为一个粒子对象。由于点粒子可以根据顶点粒子的属性生成下一个粒子，无需过多的顶点信息，因此，在本实施例中，可以点粒子的方式进行飞线构建的说明。当然，可以理解的是，可以通过对粒子的构建方式的选择构建满足需求的飞线形状。

基于上述内容可知，所述步骤 S202 生成表示物体状态变化粒子的具体过程可以包括：

步骤 S202-1：根据所述数据信息确定待生成粒子的属性。

在本实施例中，所述待生成粒子的属性可以至少包括确定如下一种属性：

描述待生成粒子形状的属性；

描述待生成粒子位置状态变化的属性；

描述待生成粒子状态变化时间的属性；

描述待生成粒子大小的属性；

描述待生成粒子颜色的属性。

所述生成粒子的属性可以根据构建飞线的需求，通过数据信息确定，例如：飞线的形状可以通过粒子的形状属性进行确定，也就是说，飞线的可视化形状可以通过粒子的属性确定。

步骤 S202-2：根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构。

在粒子系统中，粒子的属性确定粒子的结构情况，因此所述步骤 S202-2，可以根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构。

基于现有技术中存在的通过增加顶点的方式扩充飞线的宽度，导致绘制性能和效率下降的问题，在本实施例中仅需要通过粒子系统对粒子的半径调节，即能够实现飞线宽度的调节，无需构建多个顶点，避免绘制性能和效率下降的问题，故，所述步骤 S202-2 中可以包括：基于绘制所述物体状态变化轨迹宽度的要求，根据描述所述粒子大小的属性，确定粒子半径，从而完成粒子宽度的调节。

本实施例通过粒子系统中设置的粒子半径的自定义调节，不仅能够完成粒子宽度的设置，还能够任何视角或场景下，避免飞线的局部或全部不可见或产生锯齿等瑕疵问题。需要说明的是，此处的不可见是指在飞线可见的显示要求下，发生不可见的情况，也就是无法正常显示的问题。

步骤 S202-3：根据所述粒子结构生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述状态变化的粒子。

所述步骤 S202-3 的目的在于，需要根据确定的粒子属性，确定粒子的结构，再根据粒子结构生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述状态变化的粒子。例如：飞线用于描述行人的运动轨迹，那么，可以根据行人移动的时间点，生成该行人相对该时间点的粒子，时间点的信息为粒子属性；不同时间点可以对应行人的不同位置，以上仅以行人的运动轨迹为例说明。当然，还可以在生成粒子时设置粒子大小属性，即根据该行人的时间属性、预设的粒子大小属性生成粒子。本申请中粒子的生成可以采用现有粒子系统实现，因此描述的较为概要。

在根据粒子结构生成粒子后，每个粒子均具有属性信息，在本实施例中，主要采用粒子的位置属性和时间属性，描述粒子的变化状态，而所述位置属性和时间属性可以通过获取的描述物体状态变化的数据信息确定，因此，生成后的粒子会携带有位置属性和时间属性的信息。

在根据所述物体状态变化的数据信息生成用于表示物体状态变化的粒子后，可以根据粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线，具体如下：

步骤 S203：根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

所述步骤 S203 中的预设位置范围可以是根据显示需求确定，例如：物体状态变化过程中的起始点和结束点，所述起始点和结束点可以看做是顶点。飞线可以是描述物体状态变化轨迹的一种可视化线条，可以理解为，由多个不同或相同形状的点构成的线条。线条的延伸方向可以看做是物体状态变化的方向。因此，所述步骤 S203 可以包括：

步骤 S203-1：确定起始位置和结束位置。

所述步骤 S203-1 中的起始位置和结束位置可以理解为飞线的起始位置和结束位置，所述起始位置可以根据起始位置处的粒子信息确定，结束位置可以根据结束位置处的粒子信息确定。确定的方式可以通过按照粒子的时间属性实现，因为，粒子描述物体状态变化的信息，物体状态变化的信息可以包括：位置状态的变化信息和时间状态变化的信息，当然还可以包括形状变化的信息或者大小变化的信息等等，在本实施例中，主要以位置和时间变化信息为主进行说明。

换言之，所述步骤 S203-1 可以根据时间的变化确定飞线顶点处（起始处）的粒子信息和飞线结束处的粒子信息，例如：将物体状态变化时间最早所对应的位置确定为起始位置，所述最早可以是在描述物体状态变化的范围内的最早或最小，如描述物体状态变化的时间范围为上午的 7:00-10:00，则可以将 7:00 所对应的物体状态变化的位置确定为起始位置，7:00 为起始时间；10:00 对应的物体状态变化的位置确定为结束位置，10:00 为结束时间，依照该时间范围构建的飞线，表达从 7:00 到 10:00 之间物体状态变化的轨迹。飞线的生成可以通过步骤 S203-2 实现。

步骤 S203-2：按照粒子状态变化的时间属性，依序连接位于所述起始位置和所述结束位置之间的粒子，获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线。

所述步骤 S203-2 的具体实现可以通过粒子系统中发射器实现，例如：根据粒子状态变化的时间属性，确定初始位置处的第一粒子，发射器确定第一个发射的粒子，接着将排序在所述初始位置处后且与初始位置的第一粒子相邻的第二粒子确定为第二个发射的粒子，依序进行，从而获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线，换言之，可以按照粒子状态变化的时间顺序，通过设置发射器将粒子依序连接，获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线。

可以理解的是，对于飞线的生成可以采用位置信息确定飞线起始位置（顶点）的粒子和结束位置的粒子，从而根据起始位置和结束位置生成飞线。也可以通过采用位置信息和时间信息确定飞线起始位置（顶点）的粒子的时间信息和确定飞线结束位置的粒子的时间信息，从而根据位置和时间两个元素生成飞线。本实施例中，主要采用位置和时间两个元素对生成飞线的过程进行说明，在其他一下实施例中也可以仅采用位置元素生成飞线。

本实施例中，飞线基于粒子生成，无需大量的顶点信息，仅需要根据粒子的属性信息即可生成，因此，提升了构建性能。另外，飞线的构建基于 GPU 的计算能力完成，即在显卡中进行，对浏览器本身的计算或绘制任务不产生影响，因此，对海量数据渲染也

不会造成卡顿，进而能够在海量数据的环境下提升飞线构建或绘制的效率。

为实现飞线的动态显示要求，体现不同时间范围飞线的不同状态，以及体现各个飞线之间的时间关系，本申请提供的飞线的构建方法还可以包括：

步骤 S204：根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息。

- 5 所述步骤 S204 的目的在于通过控制粒子的可见性能够根据显示需求实现飞线个性化显示，在具有多飞线的应用场景下，也能够体现出各个飞线的时间关系，即数据信息的时间关系。同样的也可以通过粒子的可见性体现飞线的不同状态，所谓不同状态可以为物体状态变化的重要程度。

- 10 基于上述步骤 S201-S203 可知，飞线构建过程是通过将多个粒子按照状态变化时间属性依序连接实现，每个粒子可以代表物体一个状态变化，为体现状态变化的动态可视效果，所述步骤 S204 可以包括：

步骤 S204-1：确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求。

- 15 所述步骤 S204-1 中对于粒子的显示时间要求可以是针对飞线而言，即需要显示飞线区域所对应的粒子的显示时间要求，因为粒子带有自身状态变化的时间信息，因此在确定显示时间要求后能够确定与该显示时间要求匹配的粒子时间信息。沿用上例，如果飞线的显示时间范围 7:00-10:00，即显示时间为 7:00-10:00 的物体状态变化轨迹的飞线，确定的粒子显示时间要求可以为 7:00-8:30。

所述步骤 S204-1 的具体实现过程在本实施例中可以包括：

步骤 S204-1a：根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜。

- 20 为便于理解，请参考图 3 所示，可以将时间掩膜 303 看做是一个具有时间参数的蒙板，蒙板覆盖飞线区域为可见区域，未覆盖区域为不可见区域；当然也可以理解为，蒙板覆盖飞线区域为不可见区域，未覆盖区域为可见区域。

步骤 S204-1b：根据所述时间掩膜，确定构成飞线的粒子的显示时间要求。

- 25 所述步骤 S204-1b 目的在于，在构成飞线的粒子中选取时间信息满足显示时间要求的粒子，时间掩膜可以控制粒子的可见性。

步骤 S204-2：将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示。

- 30 所述步骤 S204-2 的目的在于，将飞线中满足显示时间要求的粒子进行显示。例如：当时间掩膜的显示时间范围要求为 7:00-8:30，则可以在飞线显示时间范围为 7:00-10:00 内显示 7:00-8:30 的飞线部分，即：将显示时间要求为 7:00-8:30 的粒子按照粒子状态变

化的时间属性依序进行显示，形成描述物体状态变化轨迹的飞线。

为使飞线能够动态的可视化显示，所述步骤 S204-2 还可以包括：

步骤 S204-2a：根据所述粒子显示时间要求，确定所述时间掩膜的移动范围。

所述步骤 S204-2a 所述时间掩膜的移动范围可以是调整所述时间掩膜的开始时间和
5 结束时间。

步骤 S204-2b：对所述时间掩膜的移动范围内的所述粒子依序进行显示。

所述步骤 S204-2b 具体的实现过程可以是不断调节或更新所述时间掩膜的开始时间和结束时间，即可过滤出动态可见的粒子，形成飞线的动态可视化显示。

需要说明的是，本实施例中构建飞线可以根据不同需求设置显示要求，例如：需求
10 是飞线起始位置到结束位置之间呈现出某一时间范围内的飞线，则可以通过时间掩膜所设置的时间范围，显示满足时间掩膜的飞线，通过对时间掩膜的起始时间和结束时间的调整，使得飞线呈动态的显示形式。

可以理解的是，在飞线的显示效果上，还可以通过对时间掩膜透明度的设置，使得在时间掩膜范围内的飞线可以呈现出不同亮度的显示效果。

15 因此，时间掩膜可以理解为一个具有时间参数的蒙板，蒙板覆盖飞线区域为可见区域，未覆盖区域为不可见区域；当然也可以理解为，蒙板覆盖飞线区域为不可见区域，未覆盖区域为可见区域。通过调整蒙板的透明度使得可见区域以亮度渐变状态显示。

以上是对本申请提供的一种飞线的构建方法实施例的具体描述，与前述提供的一种飞线的构建方法实施例相对应，本申请还公开一种飞线的构建装置实施例，请参看图 4，
20 由于装置实施例基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的装置实施例仅仅是示意性的。

如图 4 所示，图 4 是本申请提供的一种飞线的构建装置实施例的结构示意图。该构建装置包括：

获取单元 401，用于获取描述物体状态变化的数据信息。

25 所述获取单元 401 中获取的描述物体状态变化的数据信息包括至少如下一种数据信息：

用于描述所述物体位置的位置信息；

用于描述所述物体位置对应时间的时间信息。

粒子生成单元 402，用于根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子。

30 所述粒子生成单元 402 包括：

属性确定子单元，用于根据所述数据信息确定待生成粒子的属性；

粒子结构确定子单元，用于根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构；

粒子生成子单元，用于根据所述粒子结构生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述状态变化的粒子。

5 其中，所述粒子结构确定子单元中，待生成粒子的属性至少包括确定如下一种属性：

描述待生成粒子形状的属性；

描述待生成粒子位置状态变化的属性；

描述待生成粒子状态变化时间的属性；

描述待生成粒子大小的属性；

10 描述待生成粒子颜色的属性。

所述粒子结构确定子单元包括：粒子半径确定子单元，用于基于绘制所述物体状态变化轨迹宽度的要求，根据描述所述粒子大小的属性，确定粒子半径。

在本实施例中，所述粒子生成单元 402 具体可以基于图形处理器，将所述数据信息输入至粒子系统中，生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述物体状态变化的粒子。

15 飞线生成单元 403，根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

所述飞线生成单元 403 包括：

位置确定子单元，用于确定起始位置和结束位置；

20 飞线获得子单元，用于按照粒子状态变化的时间属性，依序连接位于所述起始位置和所述结束位置之间的粒子，获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线。

在一些实施中，还可以包括：

可见性确定单元 404，用于根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息。

所述可见性确定单元 404 包括：

25 显示时间要求子单元，用于确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求；

显示子单元，用于将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示。

其中，所述显示时间要求子单元包括：

时间掩膜子单元，用于根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

30 显示时间确定子单元，用于根据所述时间掩膜，确定构成飞线的粒子的显示时间要

求。

所述显示子单元，包括：

移动范围确定子单元，用于根据所述粒子显示时间要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

5 粒子显示子单元，用于对所述时间掩膜的移动范围内的所述粒子依序进行显示。

以上为本申请提供的一种飞线的构建装置实施例的描述，描述过程较为概要，具体内容参考针对一种飞线的构建方法实施例的描述即可，此处不做过多赘述。

基于上述内容，本申请还提供一种飞线的显示方法，请参考图 5 所示，图 5 是本申请提供的一种飞线的显示方法实施例的流程图，该显示方法包括：

10 步骤 S501：获取用于描述物体状态变化的飞线。

所述步骤 S501 中描述物体状态变化的飞线包括多个描述物体状态变化的粒子，如图 6 所示，每个粒子具有位置属性和时间属性，且每个粒子的位置属性不同，时间属性也不同。起始位置的粒子可以看做是顶点，通过顶点粒子依序按照时间要求连接即构成了描述物体状态变化的飞线。关于飞线构建过程可以参考上述步骤 S201-S204 的描述，此
15 处不再赘述。

步骤 S502：根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域。

所述步骤 S502 的目的是通过飞线的显示要求可以突出需要显示的飞线部分，弱化不需要显示的飞线部分。飞线的显示要求可以根据数据信息的重要性或者数据信息的显示关系确定。具体实现过程可以包括：

20 步骤 S502-1：根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜。

步骤 S502-2：将所述时间掩膜覆盖所述飞线的区域，确定为所述飞线的可见区域。

更进一步的，可以通过设置时间掩膜的可见程度，即透明度，体现飞线的显示程度。

基于上述内容，飞线的显示可以根据不同的需求进行部分区域显示和部分区域隐藏，可以显示重要数据信息的展示，弱化非重要数据信息的展示。

25 步骤 S503：将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

根据上述步骤 S501-步骤 S502，可以将需要显示的飞线显示在终端设备上，在本实施例中，所述终端设备可以是数据大屏显示设备，当然也可以是 PC 设备等；也可以是数据大屏显示设备与其他终端设备同时显示，同时显示可以是将数据大屏显示设备的内容映射到与其连接的终端设备上即可，当然也可以有其他显示方式。

30 为实现飞线的动态显示，体现出空间维度以及时间维度上的飞线，或者是体现出时

间维度上的飞线，或者是空间维度上的飞线，所述步骤 S503 还可以包括：

步骤 S503-1：根据所述飞线的显示要求，确定所述时间掩膜的移动范围。

步骤 S503-2：对所述时间掩膜的移动范围内的所述飞线区域依序进行显示。

对于步骤 S503-1 和步骤 S503-2，请结合图 3，参考图 6 所示，图 6 是本申请提供的一种飞线的构建方法实施例中飞线在数据大屏上的显示效果示意图。所述时间掩膜的移动范围可以是根据飞线的显示要求，调整所述时间掩膜的开始时间和结束时间，可过滤出动态可见的粒子，形成飞线的动态可视化显示。例如：飞线的显示要求可以是飞线起始位置区域部分着重显示，如亮度强，飞线中间位置区域部分的亮度次于起始位置区域，飞线结束位置区域部分的亮度次于飞线中间位置区域部分，则可以通过调整时间掩膜的时间范围，以及透明度即可，当然，如果飞线不需要体现亮度的强弱，仅体现需要显示飞线部分，则可以不需透明度的设置。

以上是对本申请提供的一种飞线的显示方法实施例的具体描述，与前述提供的一种飞线的显示方法实施例相对应，本申请还公开一种飞线的显示装置实施例，请参看图 7，由于装置实施例基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的装置实施例仅仅是示意性的。

如图 7 所示，图 7 是本申请提供的一种飞线的显示装置实施例的结构示意图。所述显示装置包括：

获取单元 701，用于获取用于描述物体状态变化的飞线。

确定单元 702，用于根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域。

所述确定单元 702 包括：

构建子单元，用于根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

确定子单元，用于将所述时间掩膜覆盖所述飞线的区域，确定为所述飞线的可见区域。

显示单元 703，用于将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

所述显示单元 703 包括：

移动确定子单元，用于根据所述飞线的显示要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

显示子单元，用于对所述时间掩膜的移动范围内的所述飞线区域依序进行显示。

以上为本申请提供的一种飞线的显示装置实施例的说明，具体内容可以参考针对飞线的显示方法实施例的说明。

基于上述飞线的构建方法以及飞线的显示方法，本申请还提供一种基于行人出行轨

迹的飞线显示方法。请参考图 8 所示，图 8 是本申请提供的一种基于行人出行轨迹的飞线显示方法实施例的流程图；该飞线显示方法包括：

步骤 S801：按照如上所述的飞线构建方法构建描述行人出行轨迹的飞线。

所述步骤 S801 的具体过程可以参考上述飞线的构建方法中步骤 S201 至步骤 S203 或者步骤 S201 至步骤 S204 的描述。

步骤 S802：在终端设备上显示所述飞线。

所述步骤 S802 的终端设备可以是数据大屏显示设备，也可以是其他能够用于显示数据信息的终端设备，该步骤具体实现过程可以包括：

根据所述行人出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

进一步的，为体现行人出行轨迹的动态显示，可以按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

对于行人出行轨迹的飞线实现还可以是针对行人出行数据量进行强弱的逐渐显示，例如：行人出行数量多时可以使飞线显示增强，增强的方式可以飞线亮度增大，或者飞线宽度增大，或者飞线的形状变化等，行人出行数量少时可以使飞线显示减弱，减弱的方式可以是飞线亮度变暗，或者飞线宽度减小，或者飞线的形状变化或者飞线的颜色变化等。如何体现强弱的逐渐显示不受上述内容限制。

对于行人出行动态的显示也可以通过时间掩膜实现，既可以通过透明度体现行人出行的密集与疏散，也可以体现行人出行的过程。

基于上述飞线的构建方法以及飞线的显示方法，本申请还提供一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法，请参考图 9 所示，图 9 是本申请提供的一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法实施例的流程图；该飞线显示方法包括：

步骤 S901：按照如上所述的飞线构建方法构建描述车辆出行轨迹的飞线。

所述步骤 S901 的具体过程可以参考上述飞线的构建方法中步骤 S201 至步骤 S203 或者步骤 S201 至步骤 S204 的描述。可以理解的是，对于车辆出行轨迹的飞线，获取的数据信息为车辆出行状态变化的数据信息。

步骤 S902：在终端设备上显示所述飞线。

所述步骤 S902 的具体实现过程可以包括：

根据所述车辆出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

进一步的，为体现车辆出行轨迹的动态显示，可以按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

对于车辆出行轨迹的飞线实现还可以是针对车辆出行数据量进行强弱的逐渐显示，例如：车辆出行数量多时可以使飞线显示增强，增强的方式可以飞线亮度增大，或者飞线宽度增大，或者飞线的形状变化等，车辆出行数量少时可以使飞线显示减弱，减弱的方式可以是飞线亮度变暗，或者飞线宽度减小，或者飞线的形状变化或飞线颜色变化等。

5 如何体现强弱的逐渐显示不受上述内容限制。

对于车辆的动态显示也可以通过时间掩膜实现，既可以通过透明度体现车辆出行的强弱，也可以体现车辆出行的过程。

基于上述飞线的构建方法以及飞线的显示方法，本申请还提供一种基于营销数据的飞线显示方法，请参考图 10 所示，图 10 本申请提供的一种基于营销数据的飞线显示方法实施例的流程图，该飞线显示方法包括：

步骤 S1001：按照如上所述的飞线构建方法构建描述营销数据增长或下降的飞线。

所述步骤 S1001 的具体过程可以参考上述飞线的构建方法中步骤 S201 至步骤 S203 或者步骤 S201 至步骤 S204 的描述。可以理解的是，对于营销数据轨迹的飞线，获取的数据信息为营销数据状态变化的数据信息。

15 步骤 S1002：在终端设备上显示所述飞线。

所述步骤 S1002 的具体实现过程可以包括：

步骤 S1002-1：根据所述营销数据的增长点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线。

或者，

20 步骤 S1002-2：根据所述营销数据的下降点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线。

为动态显示描述营销数据的飞线，还可以包括：

按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。具体地，可以根据所述营销数据的增长顺序，设置所述飞线显示顺序；
25 将所述飞线按照所述营销数据的基准点向增长范围的最高点进行逐渐显示；所述逐渐显示可以是飞线亮度的强弱或者飞线宽度的粗细或者飞线形状的形式来体现，对于飞线形状可以针对同一飞线采用不同的形状表示，也可以通过飞线颜色进行强弱的表示。

所述按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示，还可以包括如下实现方式：

30 根据所述营销数据的下降顺序，设置所述飞线显示顺序；

将所述飞线按照所述营销数据的基准点向下降范围的最低点进行强弱的逐渐显示。

具体逐渐显示的方式可以是飞线亮度的强弱或者飞线宽度的粗细或者飞线形状的形式来体现，对于飞线形状可以针对同一飞线采用不同的形状表示，也可以通过飞线颜色进行强弱的表示。

5 基于上述内容，本申请还提供一种计算机存储介质，用于存储程序；

所述程序在被读取执行时，能够执行如上所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如上所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如上所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。

10 基于上述内容，本申请还提供一种电子设备，包括：

处理器；

存储器，用于存储程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，使得所述电子设备执行如上所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如上所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如上所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如上所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。

20 本申请虽然以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本申请，任何本领域技术人员在不脱离本申请的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本申请的保护范围应当以本申请权利要求所界定的范围为准。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、 输入/输出接口、网络接口和内存。

25 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

30 1、计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、 程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、 其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、

只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非暂存电脑可读媒体 (transitory media)，如调制的数据信号和载波。

- 5 2、本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

权 利 要 求 书

1. 一种飞线的构建方法，其特征在于，包括：

获取描述物体状态变化的数据信息；

根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子；

5 根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

2. 根据权利要求 1 所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述获取描述物体状态变化的数据信息包括至少如下一种数据信息：

用于描述所述物体位置的位置信息；

用于描述所述物体位置对应时间的时间信息。

10 3. 根据权利要求 1 所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子，包括：

根据所述数据信息确定待生成粒子的属性；

根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构；

根据所述粒子结构生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述状态变化的粒子。

15 4. 根据权利要求 3 所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述待生成粒子的属性至少包括确定如下一种属性：

描述待生成粒子形状的属性；

描述待生成粒子位置状态变化的属性；

描述待生成粒子状态变化时间的属性；

20 描述待生成粒子大小的属性；

描述待生成粒子颜色的属性。

5. 根据权利要求 4 所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述根据所述待生成粒子的属性，确定粒子结构，包括：

25 基于绘制所述物体状态变化轨迹宽度的要求，根据描述所述粒子大小的属性，确定粒子半径。

6. 根据权利要求 1 所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线，包括：

确定起始位置和结束位置；

30 按照粒子状态变化的时间属性，依序连接位于所述起始位置和所述结束位置之间的粒子，获得用于描述所述物体状态变化轨迹的飞线。

7. 根据权利要求1所述的飞线的构建方法，其特征在于，还包括：

根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息。

8. 根据权利要求7所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述根据飞线的显示要求，确定描述所述飞线中粒子可见性的可见性信息，包括：

5 确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求；

将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示。

9. 根据权利要求8所述的飞线的构建方法，其特征在于，确定构成所述飞线的粒子的显示时间要求，包括：

10 根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

根据所述时间掩膜，确定构成飞线的粒子的显示时间要求。

10. 根据权利要求9所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述将时间信息满足显示时间要求的粒子，按照所述粒子状态变化的时间属性依序进行显示，包括：

根据所述粒子显示时间要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

15 对所述时间掩膜的移动范围内的所述粒子依序进行显示。

11. 根据权利要求1所述的飞线的构建方法，其特征在于，所述根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子，包括：

基于图形处理器，将所述数据信息输入至粒子系统中，生成用于绘制所述物体状态变化轨迹中描述物体状态变化的粒子。

20 12. 一种飞线的构建装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取描述物体状态变化的数据信息；

粒子生成单元，用于根据所述数据信息，生成用于表示物体状态变化的粒子；

飞线生成单元，根据预设位置范围内的粒子生成用于描述物体状态变化轨迹的飞线。

25 13. 一种飞线的显示方法，其特征在于，包括：

获取用于描述物体状态变化的飞线；

根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域；

将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

14. 根据权利要求13所述的飞线的显示方法，其特征在于，所述根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域，包括：

根据所述飞线的显示要求，构建时间掩膜；

将所述时间掩膜覆盖所述飞线的区域，确定为所述飞线的可见区域。

15. 根据权利要求 14 所述的飞线的显示方法，其特征在于，所述将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备，包括：

5 根据所述飞线的显示要求，确定所述时间掩膜的移动范围；

对所述时间掩膜的移动范围内的所述飞线区域依序进行显示。

16. 一种飞线的显示装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取用于描述物体状态变化的飞线；

确定单元，用于根据所述飞线的显示要求，确定所述飞线的可见区域；

10 显示单元，用于将确定的所述飞线可见区域显示在终端设备。

17. 一种基于行人出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，包括：

按照权利要求 1-11 任意一项所述的飞线的构建方法构建描述行人出行轨迹的飞线；
在终端设备上显示所述飞线。

15 18. 根据权利要求 17 所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述行人出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

19. 根据权利要求 18 所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，还包括：

20 按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

20. 一种基于车辆出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，包括：

按照权利要求 1-11 任意一项所述的飞线的构建方法构建描述车辆出行轨迹的飞线；
在终端设备上显示所述飞线。

25 21. 根据权利要求 20 所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述车辆出行轨迹的位置信息和时间信息，在所述终端设备上显示所述飞线。

22. 根据权利要求 20 所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法，其特征在于，还包括：

30 按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

23. 一种基于营销数据的飞线显示方法，其特征在于，包括：

按照权利要求 1-11 任意一项所述的飞线的构建方法构建描述营销数据增长或下降的飞线；

在终端设备上显示所述飞线。

5 24. 根据权利要求 23 所述的基于营销数据的飞线显示方法，其特征在于，所述在终端设备上显示所述飞线，包括：

根据所述营销数据的增长点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线；或者，

根据所述营销数据的下降点的位置信息和时间信息，在终端设备上显示所述飞线。

10 25. 根据权利要求 23 所述的基于营销数据的飞线显示方法，其特征在于，还包括：按照所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示。

26. 根据权利要求 25 所述的基于营销数据的飞线显示方法，其特征在于，所述按照设置的所述飞线显示顺序的要求，将所述飞线按照显示起始位置向显示结束位置进行强弱的逐渐显示，包括：

根据所述营销数据的增长顺序，设置所述飞线显示顺序；

将所述飞线按照所述营销数据的基准点向增长范围的最高点进行逐渐显示；

或者，

根据所述营销数据的下降顺序，设置所述飞线显示顺序；

20 将所述飞线按照所述营销数据的基准点向下降范围的最低点进行强弱的逐渐显示。

27. 一种计算机存储介质，用于存储程序；

所述程序在被读取执行时，能够执行如权利要求 1-11 中任意一项所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如权利要求 13-15 中任意一项所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如权利要求 17-19 中任意一项所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如权利要求 20-22 中任意一项所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如权利要求 23-26 中任意一项所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。

28. 一种电子设备，包括：

处理器；

存储器，用于存储程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，使得所述电子设备 30 执行如权利要求 1-11 中任意一项所述的飞线的构建方法中的步骤，或者如权利要求

13-15 中任意一项所述的飞线的显示方法中的步骤，或者如权利要求 17-19 中任意一项所述的基于行人出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如权利要求 20-22 中任意一项所述的基于车辆出行轨迹的飞线显示方法中的步骤，或者如权利要求 23-26 中任意一项所述的基于营销数据的飞线显示方法中的步骤。



图 1

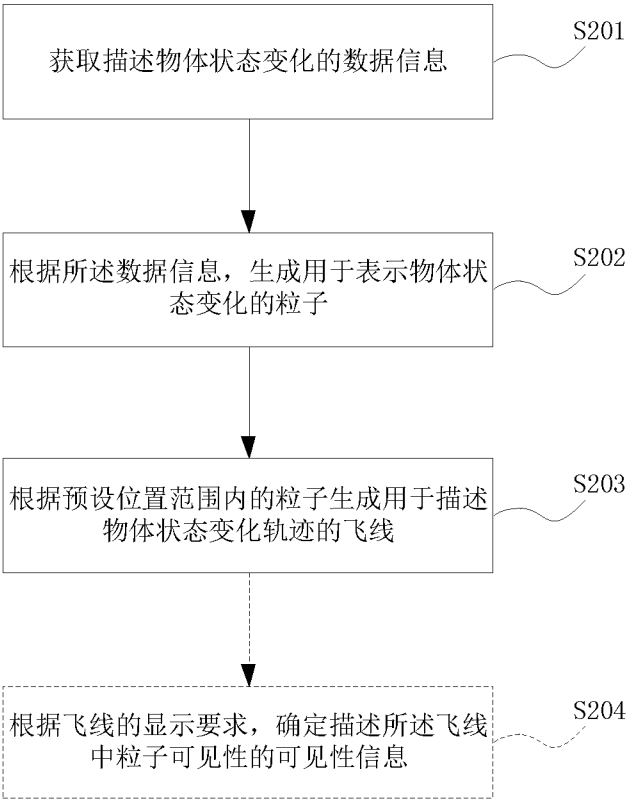


图 2

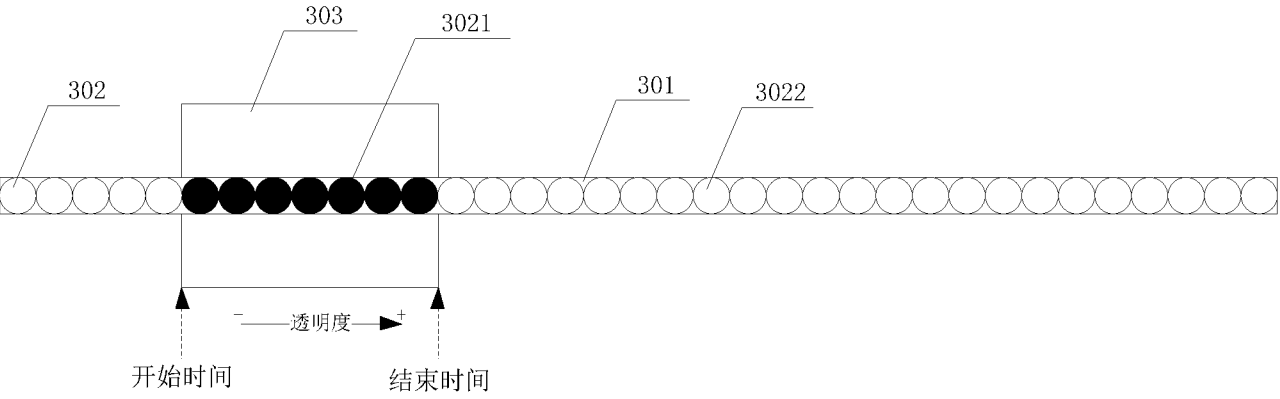


图 3

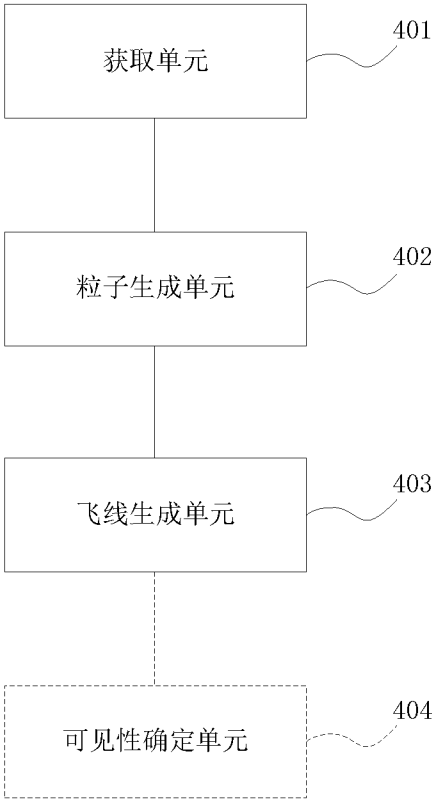


图 4

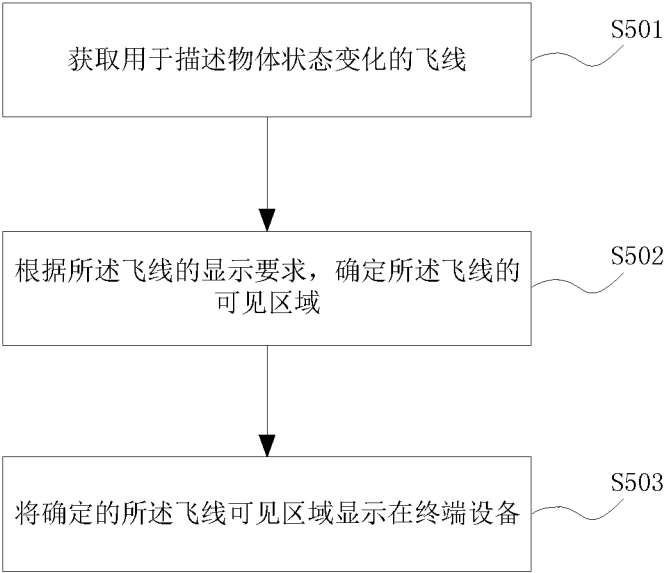


图 5

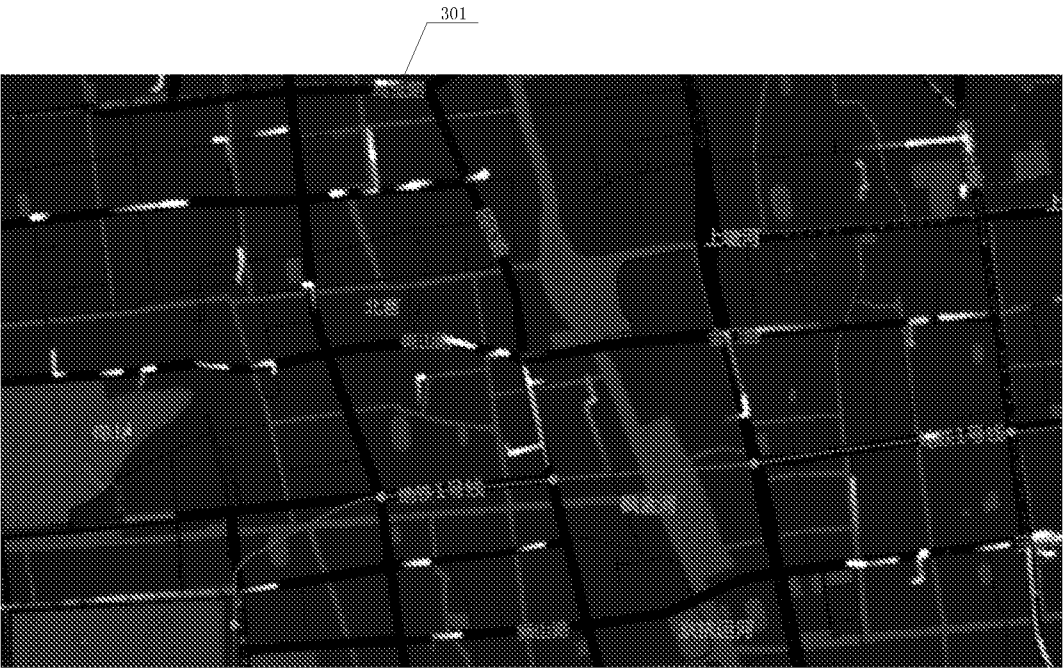


图 6

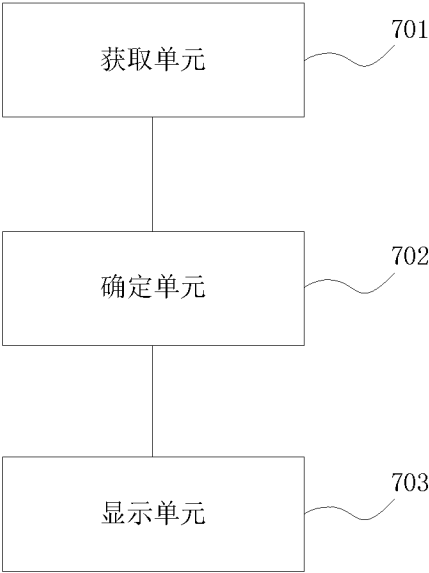


图 7

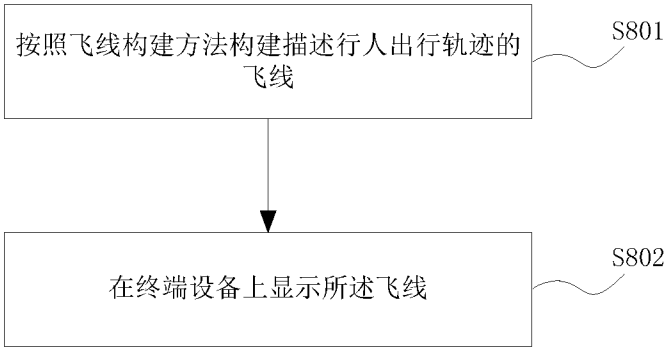


图 8

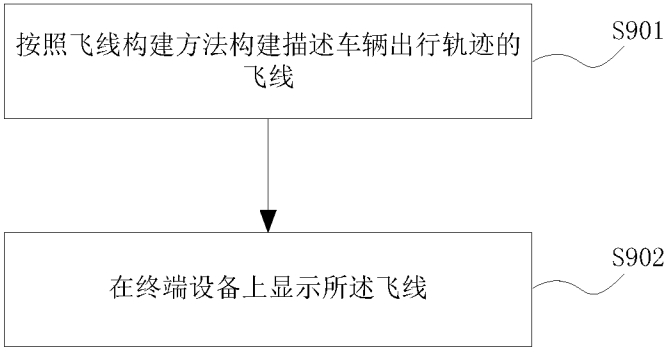


图 9

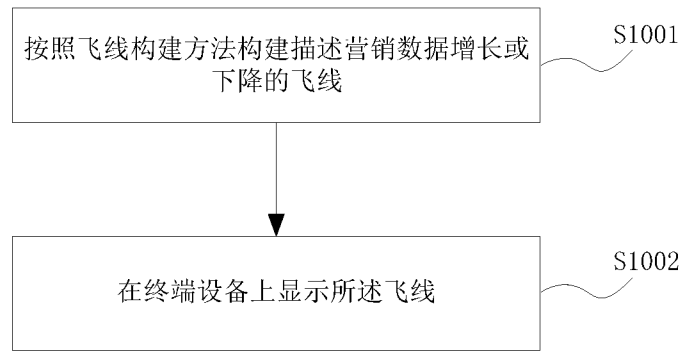


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/084120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/44(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; IEEE: 粒子, 时间, 轨迹, 位置, 飞线, 属性, 半径, 可见性, 掩膜, 显示
particle, time, track, location, flying w line, attribute, radius, visibility, cover, display**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105975273 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 28 September 2016 (2016-09-28) description, paragraphs 0036-0113	1-8, 11-13, 16-28
Y	CN 105975273 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 28 September 2016 (2016-09-28) description, paragraphs 0036-0113	9, 10, 14, 15
Y	WO 2018143856 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 09 August 2018 (2018-08-09) description page 6 lines 2-13	9, 10, 14, 15
A	CN 102411470 A (ZTE CORPORATION) 11 April 2012 (2012-04-11) entire document	1-28
A	US 8401239 B2 (PORIKLI FATIH M et al.) 19 March 2013 (2013-03-19) entire document	1-28
A	EP 2538237 A1 (BAE SYSTEMS PLC) 26 December 2012 (2012-12-26) entire document	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 June 2020

Date of mailing of the international search report

19 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/084120

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
CN	105975273	A	28 September 2016	CN	105975273	B		02 April 2019	
WO	2018143856	A1	09 August 2018	EP	3577966	A1		11 December 2019	
				CN	110268764	A		20 September 2019	
				US	2020007370	A1		02 January 2020	
				AR	111025	A1		29 May 2019	
CN	102411470	A	11 April 2012	JP	2014521174	A		25 August 2014	
				EP	2736019	A4		22 July 2015	
				JP	5771329	B2		26 August 2015	
				US	9195364	B2		24 November 2015	
				WO	2012151826	A1		15 November 2012	
				EP	2736019	A1		28 May 2014	
				US	2014149943	A1		29 May 2014	
				AU	2011367653	B2		26 May 2016	
				AU	2011367653	A1		06 March 2014	
US	8401239	B2	19 March 2013	JP	2010238226	A		21 October 2010	
				US	2010246997	A1		30 September 2010	
EP	2538237	A1	26 December 2012	None					

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/084120

A. 主题的分类

G06F 9/44 (2018.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; IEEE: 粒子, 时间, 轨迹, 位置, 飞线, 属性, 半径, 可见性, 掩膜, 显示
particle, time, track, location, flying w line, attribute, radius, visibility, cover, display

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105975273 A (腾讯科技深圳有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第0036-0113段	1-8, 11-13, 16-28
Y	CN 105975273 A (腾讯科技深圳有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第0036-0113段	9, 10, 14, 15
Y	WO 2018143856 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2018年 8月 9日 (2018 - 08 - 09) 说明书第六页第2-13行	9, 10, 14, 15
A	CN 102411470 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文	1-28
A	US 8401239 B2 (PORIKLI FATIH M等) 2013年 3月 19日 (2013 - 03 - 19) 全文	1-28
A	EP 2538237 A1 (BAE SYSTEMS PLC) 2012年 12月 26日 (2012 - 12 - 26) 全文	1-28

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 6月 8日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李小青

电话号码 62411891

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/084120

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105975273	A	2016年 9月 28日	CN	105975273	B	2019年 4月 2日
WO	2018143856	A1	2018年 8月 9日	EP	3577966	A1	2019年 12月 11日
				CN	110268764	A	2019年 9月 20日
				US	2020007370	A1	2020年 1月 2日
				AR	111025	A1	2019年 5月 29日
CN	102411470	A	2012年 4月 11日	JP	2014521174	A	2014年 8月 25日
				EP	2736019	A4	2015年 7月 22日
				JP	5771329	B2	2015年 8月 26日
				US	9195364	B2	2015年 11月 24日
				WO	2012151826	A1	2012年 11月 15日
				EP	2736019	A1	2014年 5月 28日
				US	2014149943	A1	2014年 5月 29日
				AU	2011367653	B2	2016年 5月 26日
				AU	2011367653	A1	2014年 3月 6日
US	8401239	B2	2013年 3月 19日	JP	2010238226	A	2010年 10月 21日
				US	2010246997	A1	2010年 9月 30日
EP	2538237	A1	2012年 12月 26日	无			