



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113939711 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 20

(21) 申请号 201980097334.6

矶村淳 池田朋哉

(22) 申请日 2019.06.11

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113939711 A

专利代理师 蔡丽娜 朱丽娟

(43) 申请公布日 2022.01.14

(51) Int.Cl.

G01C 21/26 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.12.09

G06F 16/587 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/023152 2019.06.11

(56) 对比文件

WO 0043953 A1, 2000.07.27

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/250313 JA 2020.12.17

审查员 杨颖

(73) 专利权人 日本电信电话株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 木村达郎 内藤一兵卫 宫原和大

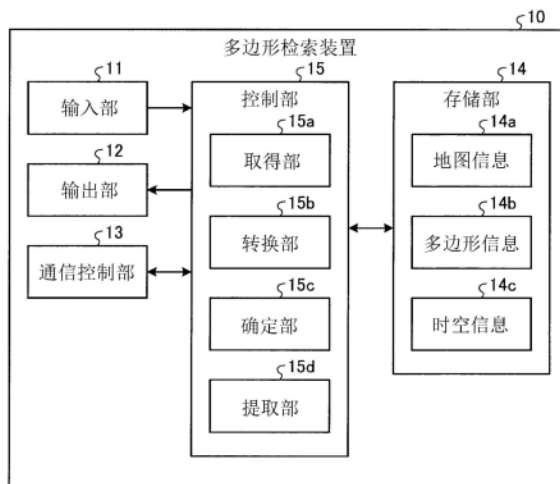
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

多边形检索方法

(57) 摘要

转换部(15b)将地图上的规定的单位区域内的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息(14b),将该多边形信息(14b)与该单位区域关联地存储于存储部(14)。确定部(15c)确定包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息(14c)。提取部(15d)提取所确定的时空信息(14c)中的、包含与和该单位区域相关联的多边形信息(14b)所表示的多边形区域的内部的坐标相应的位置信息的时空信息(14c)。



1. 一种多边形检索方法,所述多边形检索方法由多边形检索装置执行,其特征在于,所述多边形检索装置具备存储部,所述多边形检索方法包括如下过程:

转换过程,将表示地图上的规定的单位区域内的道路的各车道的形状的任意的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息,并将该多边形信息与该单位区域关联地存储于所述存储部;

确定过程,从包含作为检索对象的汽车的位置信息和时间信息的时空信息中,确定包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息;以及

提取过程,提取所确定的所述时空信息中的包含如下的位置信息的全部时空信息,该位置信息与和该单位区域相关联的所述多边形信息所表示的多边形区域的内部的坐标相应,

所述时空信息是包含所述位置信息和时间信息的1维比特串。

2. 根据权利要求1所述的多边形检索方法,其特征在于,

在所述转换过程中,使用包含所述多边形区域的代表点的坐标的地图信息,转换为表示该多边形区域的所述多边形信息。

3. 根据权利要求1所述的多边形检索方法,其特征在于,

在所述提取过程中,使用图形运算信息,提取包含与由所述多边形信息表示的多边形区域的内部的坐标相应的位置信息的所述时空信息。

4. 根据权利要求1所述的多边形检索方法,其特征在于,

所述多边形检索方法还包括生成过程,在所述生成过程中,使用包含道路中心坐标、道路宽度以及车道数的地图信息,生成所述多边形区域。

## 多边形检索方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及多边形检索方法。

### 背景技术

[0002] 例如,在检索包含存在于地图上的规定区域的汽车的位置和时间的时空信息的情况下,以往,利用事先定义的矩形(网格)来分割地图信息,取得存在于由矩形指定的区域内的汽车的时空信息。公开了此时将时空信息作为1维的比特串,高速地进行检索的技术(参照非专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1“STCode:The Text Encoding Algorithm for Latitude/Longitude/Time”、[online]、2014年5月、Springer”、[online]、2014年5月、Springer、[2019年5月20日检索]、互联网<URL:https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-03611-3\_10>

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 但是,根据现有技术,有时难以高精度地进行时空信息的检索。例如,难以准确地检索存在于由矩形指定的区域内的特定道路上那样的由多边形指定的区域中的汽车的时空信息。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于高精度地进行时空信息的检索。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了解决上述的课题,实现目的,本发明的多边形检索方法由多边形检索装置执行,其特征在于,所述多边形检索装置具备存储部,所述多边形检索方法包括如下过程:转换过程,将表示地图上的规定的单位区域内的道路的各车道的形状的任意的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息,并将该多边形信息与该单位区域关联地存储于所述存储部;确定过程,确定时空信息,所述时空信息包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应的位置信息;以及提取过程,提取所确定的所述时空信息中的包含如下的位置信息的全部时空信息,该位置信息与和该单位区域相关联的所述多边形信息所表示的多边形区域的内部的坐标相应。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够高精度地进行时空信息的检索。

### 附图说明

[0013] 图1是例示本实施方式的多边形检索装置的概略结构的示意图。

[0014] 图2是示出地图信息的数据结构的图。

- [0015] 图3是例示多边形信息的数据结构的图。
- [0016] 图4是例示时空信息的数据结构的图。
- [0017] 图5是用于说明转换部的处理的图。
- [0018] 图6是示出多边形检索处理过程的流程图。
- [0019] 图7是示出执行多边形检索程序的计算机的一例的图。

### 具体实施方式

[0020] 以下,参照附图对本发明的一实施方式进行详细说明。另外,本发明并不限于该实施方式。另外,在附图的记载中,对相同部分标注相同的标号来表示。

[0021] [多边形检索装置的结构]

[0022] 图1是例示本实施方式的多边形检索装置的概略结构的示意图。如图1所例示,本实施方式的多边形检索装置10由个人计算机等通用计算机实现,具备输入部11、输出部12、通信控制部13、存储部14以及控制部15。

[0023] 输入部11使用键盘、鼠标等输入设备来实现,与操作者的输入操作对应地对控制部15输入处理开始等各种指示信息。输出部12通过液晶显示器等显示装置、打印机等印刷装置等来实现。例如,在输出部12中显示后述的多边形检索处理的结果。

[0024] 通信控制部13由NIC(Network Interface Card:网络接口卡)等实现,控制经由LAN(Local Area Network:局域网)、因特网等电气通信线路的外部装置与控制部15的通信。例如,通信控制部13控制后述的管理地图信息、时空信息等的管理装置等与控制部15的通信。

[0025] 存储部14通过RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、闪存(Flash Memory:闪存)等半导体存储器元件、或者硬盘、光盘等存储装置来实现。在存储部14中预先存储使多边形检索装置10动作的处理程序、在处理程序的执行中使用的数据等,或者在每次处理时暂时存储。此外,存储部14也可以是经由通信控制部13与控制部15进行通信的结构。

[0026] 在本实施方式中,存储部14存储地图信息14a、多边形信息14b、时空信息14c等。这些信息在后述的多边形检索处理之前被收集或生成,并存储在存储部14中。

[0027] 例如,后述的取得部15a从管理地图信息的管理装置等收集地图信息14a,并存储于存储部14。另外,取得部15a从管理从传感器等输出的时空信息的管理装置等收集时空信息14c,并存储到存储部14中。另外,后述的转换部15b生成多边形信息14b,并存储于存储部14。

[0028] 另外,这些各种信息不限于存储在多边形检索装置10的存储部14中的情况,例如,也可以在执行后述的多边形检索处理时收集或生成。

[0029] 地图信息14a包含地图上的多边形区域的代表点的坐标。例如,地图信息14a包含道路上这样的多边形区域的中心点的坐标,是用道路中心的坐标的罗列和道路宽度等来表现地图上的道路的形状的信息。

[0030] 在此,图2是例示地图信息14a的数据结构的图。在图2中例示了表示道路的形状的地图信息14a。如图2所示,表示道路的形状的地图信息14a包括道路中心坐标列表、道路宽度以及车道数。道路中心坐标列表是道路中心的坐标的罗列。在图2所示的例子中,道路中

心点的坐标为(0.5、1.7)、(1.2、1.4)等,表现了道路宽度5m、道路的车道数为3这样的道路的形状。

[0031] 多边形信息14b是针对地图上的规定的单位区域内的多边形区域,使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的信息,是由后述的转换部15b生成并与该单位区域建立了对应的信息。

[0032] 具体而言,图3是例示多边形信息14b的数据结构的图。图3所示的多边形信息14b将多边形顶点列表与空间网格关联起来。多边形顶点列表是地图上的多边形区域的顶点的坐标的集合。在图3中,列举了(0.2、1.3)、(1.2、1.4)等多边形区域的顶点的坐标。另外,空间网格是指识别在地图上定义的矩形的单位区域的信息(以下,记为网格ID),在图3中例示了网格编号10。

[0033] 时空信息14c是包含位置信息和时间信息的传感器值等信息,例如是表示汽车的行驶位置的信息。在本实施方式中,时空信息是包含位置信息和时间信息的1维比特串。

[0034] 具体而言,图4是例示时空信息14c的数据结构的图。图4所例示的时空信息14c包含作为时间信息的时刻、作为位置信息的经度及纬度、传感器值等数据部。在图4中,例示了由时刻“2019/1/1 10:15:30”、经度“27.1984°”、纬度“-15.2958°”、数据部“data1”的1维比特串表示的时空信息14c。

[0035] 返回到图1的说明。控制部15使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等来实现,执行存储于存储器中的处理程序。由此,如图1所例示,控制部15作为取得部15a、转换部15b、确定部15c及提取部15d发挥功能。此外,这些功能部也可以分别安装于不同的硬件或者一部分安装于不同的硬件。另外,控制部15也可以具备其他功能部。

[0036] 取得部15a经由输入部11或者通信控制部13,从管理地图信息的管理装置等收集地图信息14a,并存储于存储部14。另外,取得部15a经由输入部11或通信控制部13,从管理从传感器等输出的时空信息的管理装置等收集时空信息14c,并存储到存储部14中。

[0037] 另外,取得部15a也可以不将这些信息存储在存储部14中,而传送到后述的转换部15b或确定部15c。

[0038] 转换部15b将地图上的规定的单位区域内的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息14b,将该多边形信息与该单位区域关联地存储于存储部14。

[0039] 具体而言,转换部15b使用包含多边形区域的代表点的坐标的地图信息14a,转换为表示该多边形区域的多边形信息14b。

[0040] 在此,图5是用于说明转换部15b的处理的图。如图5所示,转换部15b参照地图信息14a,将道路的中心坐标连结起来而确定道路的中心线,使用道路宽度和车道数来确定表示道路上的多边形区域的顶点的坐标。在图5中,例示了用顶点的坐标表示4个多边形区域的多边形信息,其中该4个多边形区域表示道路上的4个车道的各个车道。

[0041] 转换部15b针对由在地图上定义的网格ID识别的每个矩形的单位区域,将该单位区域内的多边形区域转换为由该多边形区域的顶点的坐标集合表示的多边形信息14b,并与网格ID关联地存储于存储部14。此外,转换部15b也可以不将多边形信息14b存储于存储部14,而传送到后述的提取部15d。

[0042] 返回到图1的说明。确定部15c确定包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应

的位置信息的时空信息14c。具体而言,确定部15c针对每个网格ID,检索并确定包含与该单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息14c。

[0043] 提取部15d提取由确定部15c确定出的时空信息14c中的包含如下的位置信息的时空信息14c:该位置信息与和该单位区域相关联的多边形信息14b所表示的多边形区域的内部的坐标相应。

[0044] 具体而言,提取部15d按照每个网格ID参照多边形信息14b,提取由确定部15c确定的时空信息14c中的、与该单位区域内的多边形区域的内部相应的信息。例如,提取部15d使用图形运算信息,提取包含与多边形信息所表示的多边形区域的内部的坐标相应的位置信息的时空信息14c。在该情况下,提取部15d例如应用使用了图形运算库的PIP (Points In Polygon) 处理,判定时空信息14c的地图上的坐标是否在由多边形信息表示的多边形区域的内部。

[0045] 提取部15d将提取出的时空信息14c输出到例如输出部12或自动驾驶、路线引导等应用程序。由此,用户能够高精度地检测在地图上定义的矩形的单位区域内的时空信息中的多边形区域内的时空信息。

[0046] [多边形检索处理]

[0047] 接着,参照图6,对本实施方式的多边形检索装置10的多边形检索处理进行说明。图6是表示多边形检索处理步骤的流程图。图6的流程图例如在用户进行了指示开始的操作输入的定时开始。

[0048] 首先,在开始图6的流程图之前,转换部15b将在地图上定义的由网格ID识别的矩形的单位区域内的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息14b。例如,转换部15b使用包含多边形区域的代表点的坐标的地图信息14a,转换为表示该多边形区域的多边形信息14b。另外,转换部15b将转换后的多边形信息14b与该单位区域的网格ID关联地存储于存储部14。

[0049] 在流程开始的情况下,首先,确定部15c确定包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息14c(步骤S1)。具体而言,关于取得部15a收集到的时空信息14c,确定部15c针对每个网格ID,检索并确定包含与该单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息14c。

[0050] 接着,提取部15d提取由确定部15c确定出的时空信息14c中的、包含如下的位置信息的时空信息14c,该位置信息与和该单位区域相关联的多边形信息14b所表示的多边形区域的内部的坐标相应(步骤S2)。具体而言,提取部15d按照每个网格ID参照多边形信息14b,提取由确定部15c确定的时空信息14c中的、与该单位区域内的多边形区域的内部相应的时空信息。

[0051] 另外,提取部15e将提取出的时空信息14c输出到输出部12、自动驾驶、路线引导等应用程序(步骤S3)。由此,一系列的多边形检索处理结束。

[0052] 如以上说明的那样,在本实施方式的多边形检索装置10中,转换部15b将地图上的规定的单位区域内的多边形区域转换为使用该多边形区域的顶点的坐标来表示的多边形信息14b,将该多边形信息14b与该单位区域关联地存储于存储部14。具体而言,转换部15b使用包含多边形区域的代表点的坐标的地图信息14a,转换为表示该多边形区域的多边形信息14b。

[0053] 另外,确定部15c确定包含与地图上的规定的单位区域内的坐标相应的位置信息的时空信息14c。另外,提取部15d提取所确定的时空信息14c中的、包含如下的位置信息的时空信息14c,该位置信息与和该单位区域相关联的多边形信息14b所表示的多边形区域的内部的坐标相应。具体而言,提取部15d使用图形运算信息,提取包含与由多边形信息14b表示的多边形区域的内部的坐标相应的位置信息的时空信息14c。

[0054] 由此,多边形检索装置10能够检测在地图上定义的矩形的单位区域内的时空信息中的多边形区域内的时空信息。例如,能够检测存在于特定的道路上的汽车。这样,根据多边形检索装置10的多边形检索处理,能够高精度地进行时空信息的检索。

[0055] 另外,时空信息14c是包含位置信息和时间信息的1维比特串。由此,在多边形检索处理中,能够更高速地进行时空信息的检索。

[0056] [程序]

[0057] 也能够制作以计算机能够执行的语言记述了上述实施方式的多边形检索装置10执行的处理的程序。作为一个实施方式,多边形检索装置10能够通过将执行上述多边形检索处理的多边形检索程序作为封装软件或在线软件安装到期望的计算机中来安装。例如,通过使信息处理装置执行上述的多边形检索程序,能够使信息处理装置作为多边形检索装置10发挥功能。在此所说的信息处理装置包括台式或笔记本型的个人计算机。另外,除此之外,在信息处理装置中,智能手机、移动电话机或PHS(Personal Handyphone System:个人手持电话系统)等移动体通信终端、以及PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)等平板终端等也包含在其范畴内。另外,也可以将多边形检索装置10的功能安装在云服务器中。

[0058] 图7是表示执行多边形检索程序的计算机的一例的图。计算机1000包括例如存储器1010、CPU1020、硬盘驱动器接口1030、盘驱动器接口1040、串行端口接口1050、视频适配器1060和网络接口1070。这些单元通过总线1080连接。

[0059] 存储器1010包括ROM(只读存储器)1011和RAM(随机存取存储器)1012。ROM1011例如存储BIOS(Basic Input Output System)等引导程序。硬盘驱动器接口1030与硬盘驱动器1031连接。盘驱动器接口1040连接到盘驱动器1041。在盘驱动器1041中,例如插入磁盘、光盘等可装卸的存储介质。串行端口接口1050连接到例如鼠标1051和键盘1052。视频适配器1060例如与显示器1061连接。

[0060] 在此,硬盘驱动器1031例如存储OS1091、应用程序1092、程序模块1093以及程序数据1094。在上述实施方式中说明的各信息例如存储在硬盘驱动器1031或存储器1010中。

[0061] 另外,多边形检索程序例如作为记述有由计算机1000执行的指令的程序模块1093而存储在硬盘驱动器1031中。具体而言,记述有在上述实施方式中说明的多边形检索装置10执行的各处理的程序模块1093被存储在硬盘驱动器1031中。

[0062] 另外,在基于多边形检索程序的信息处理中使用的数据作为程序数据1094例如存储在硬盘驱动器1031中。然后,CPU1020根据需要将存储在硬盘驱动器1031中的程序模块1093、程序数据1094读出到RAM1012中,执行上述的各步骤。

[0063] 另外,多边形检索程序的程序模块1093和程序数据1094不限于存储在硬盘驱动器1031中的情况,例如,也可以存储在可装卸的存储介质中,通过盘驱动器1041等由CPU1020读出。或者,多边形检索程序所涉及的程序模块1093、程序数据1094也可以存储于经由LAN、

WAN(Wide Area Network:广域网)等网络连接的其他计算机,经由网络接口1070由CPU1020读出。

[0064] 以上,对应用了由本发明人完成的发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于构成本实施方式的本发明的公开的一部分的记述以及附图。即,本领域技术人员等基于本实施方式而完成的其他实施方式、实施例及运用技术等全部包含在本发明的范畴内。

[0065] 标号说明

[0066] 10 多边形检索装置

[0067] 11 输入部

[0068] 12 输出部

[0069] 13 通信控制部

[0070] 14 存储部

[0071] 14a 地图信息

[0072] 14b 多边形信息

[0073] 14c 时空信息

[0074] 15 控制部

[0075] 15a 取得部

[0076] 15b 转换部

[0077] 15c 确定部

[0078] 15d 提取部

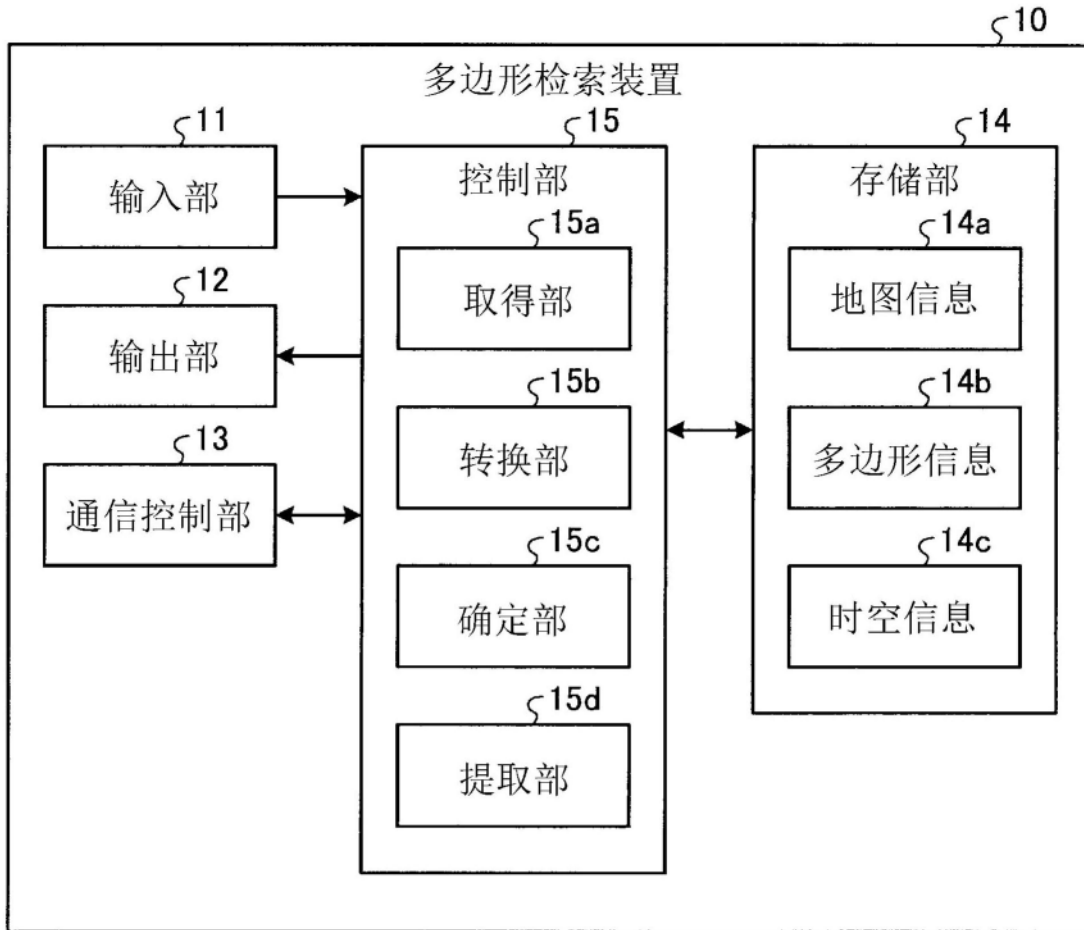


图1

14a

|          |   |
|----------|---|
| 道路中心坐标列表 | [(0.5, 1.7), (1.4, 2.1), ..., (0.2, 1.8)] |
| 道路宽度     | 5米  |
| 车道数      | 3   |

图2

14b

|         |  |
|---------|--|
| 多边形顶点列表 | [(0.2, 1.3), (1.2, 1.4), ..., (-0.3, 2.2)] |
| 空间网格    | 网格编号10                                     |

图3

14c

| 时刻                | 经度       | 纬度        | 数据部   |
|-------------------|----------|-----------|-------|
| 2019/1/1 10:15:30 | 27.1984° | -15.2958° | data1 |

图4

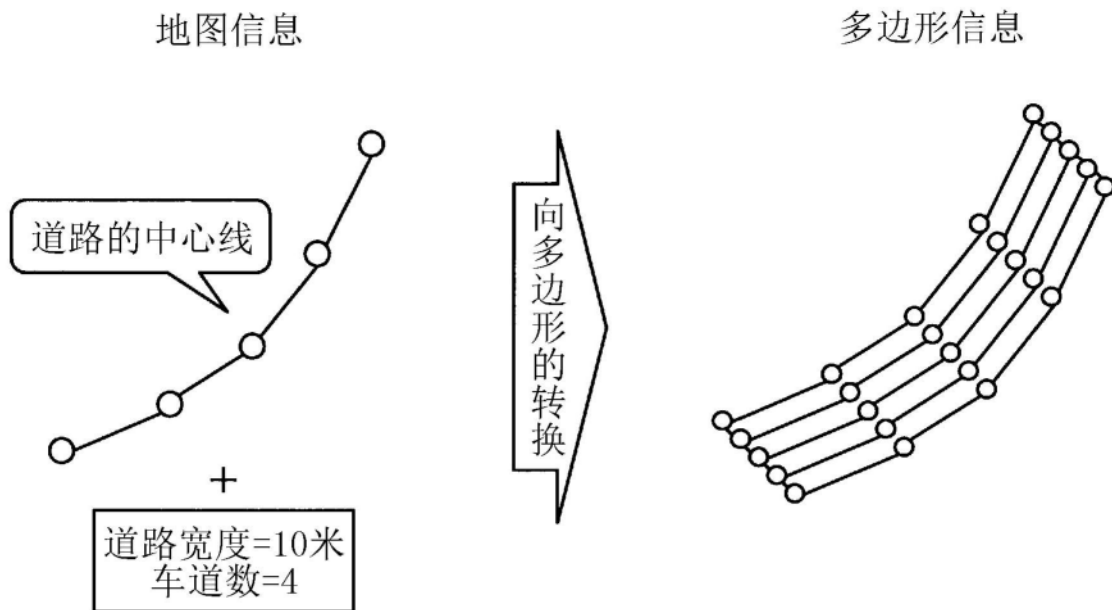


图5

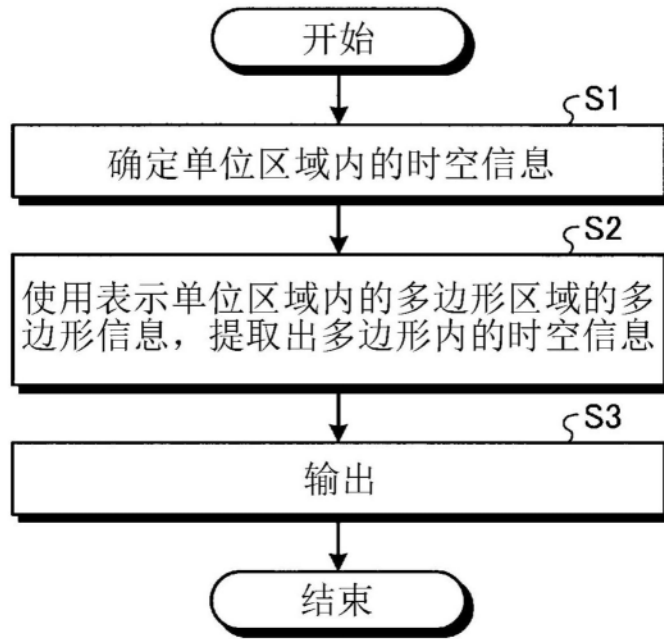


图6

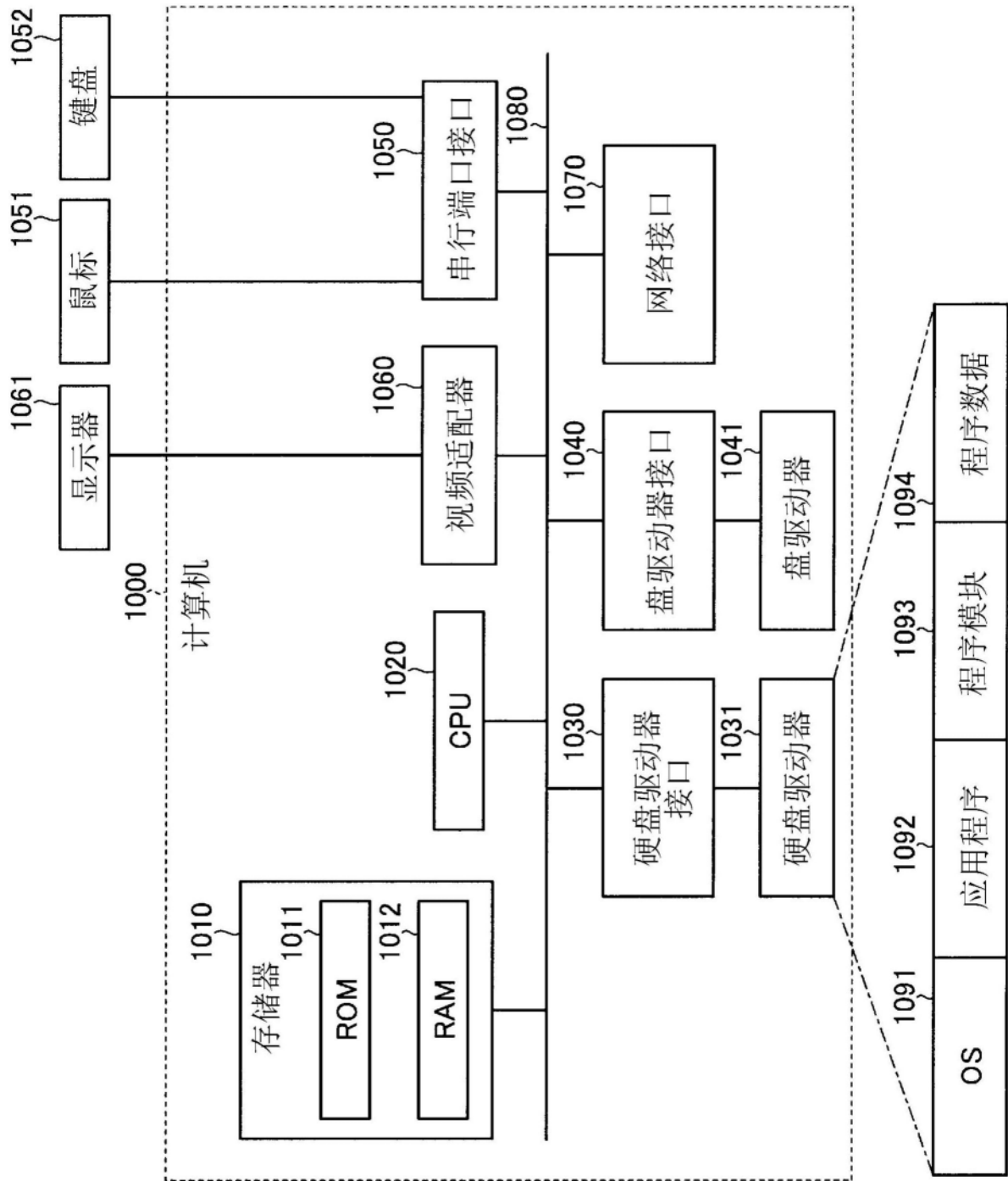


图7