



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106918341 A

(43)申请公布日 2017. 07. 04

(21)申请号 201611273151.X

(22)申请日 2016.12.16

(30)优先权数据

102015225472.0 2015.12.16 DE

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 C·哈斯贝格

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 郭毅

(51)Int.Cl.

G01C 21/32(2006.01)

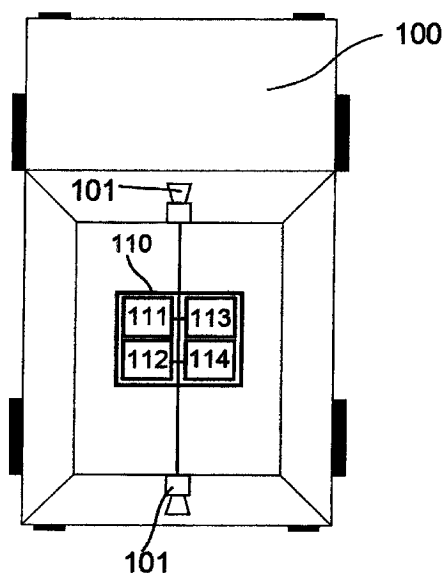
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

用于构建地图的方法和设备

(57)摘要

用于构建地图的方法和设备,其中,以下方法步骤被包括:检测至少两个周围环境数据组,其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆(100)的周围环境;分析处理所述至少两个周围环境数据组;构建至少两个部分地图;传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图;接收所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图;和由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图构建地图。



1. 一种用于构建地图的方法,该方法具有以下步骤:
  - 检测至少两个周围环境数据组,
  - 其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆(100)的周围环境;
  - 分析处理所述至少两个周围环境数据组;
  - 构建至少两个部分地图;
  - 传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图;
  - 接收所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图;
  - 由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图来构建地图。
2. 一种用于传输数据组用于构建地图的方法,该方法具有以下步骤:
  - 检测至少两个周围环境数据组,
  - 其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆(100)的周围环境;
  - 分析处理所述至少两个周围环境数据组;
  - 由所述至少两个周围环境数据组和所述至少两个经分析处理的周围环境数据组来构建至少两个部分地图;
  - 传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图。
3. 一种用于接收数据组用于构建地图的方法,该方法具有以下步骤:
  - 接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图;
  - 由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图来构建地图。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,
  - 分别这样检测所述至少两个周围环境数据组,使得所述至少两个周围环境数据组分别包括至少一个周围环境特征,
  - 所述周围环境特征与其相对于所述至少一个车辆(100)的间距一起被检测。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,
  - 这样分析处理所述至少两个所检测的周围环境数据组,使得确定所述至少一个车辆(100)的至少两个位置和/或至少两条位置变化曲线。
6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,
  - 借助于相对于所述至少一个周围环境特征的间距来确定所述至少一个车辆(100)的所述至少两个位置和/或所述至少两条位置变化曲线。
7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,
  - 这样构建所述至少两个部分地图,使得为了构建而使用所述至少两个所检测的周围环境数据组和所述至少两个经分析处理的周围环境数据组。
8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,
  - 这样构建所述至少两个部分地图,使得为了构建而使用所述至少两个所检测的周围环境数据组、所述至少两个经分析处理的周围环境数据组以及所述至少一个车辆(100)的所述至少两个位置和/或所述至少两条位置变化曲线。
9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,
  - 向车辆外部的计算单元(200)传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所

述至少两个所构建的部分地图。

10. 根据权利要求1或3所述的方法,其特征在於,

●由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个所构建的部分地图这样构建所述地图,使得为了构建所述地图而优化所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和/或所述至少两个部分地图。

11. 根据权利要求1或3所述的方法,其特征在於,

●由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个所构建的部分地图这样构建所述地图,使得所述至少两个经分析处理的周围环境数据组包括所述至少一个车辆(100)的至少一个周围环境特征和至少两条位置变化曲线,

○其中,每条位置变化曲线包括至少一个起始位置和终止位置,

●为了构建所述地图而将所述至少两条位置变化曲线优化为一条位置变化曲线。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在於,

●由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个所构建的部分地图这样构建所述地图,使得为了构建所述地图而这样将所述至少两条位置变化曲线优化为一条位置变化曲线,使得优化所述至少两个位置与所述至少一个周围环境特征之间的间距。

13. 一种用于车辆(100)的用于检测、分析处理和传输数据组且用于构建地图的设备(110),该设备包括如下模块:

-检测模块(111),其用于检测至少两个周围环境数据组,

○其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆的周围环境;

-分析处理模块(112),其用于分析处理所述至少两个周围环境数据组;

-构建模块(113),其用于由所述至少两个周围环境数据组和所述至少两个经分析处理的周围环境数据组来构建至少两个部分地图;

-传输模块(114),其用于传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图。

14. 一种用于接收数据组且构建地图的设备(200),该设备包括以下模块:

-接收模块(201),其用于接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图;

-构建模块(202),其用于由所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图来构建地图。

15. 根据权利要求13和/或权利要求14所述的设备(110,200),其特征在於,

●模块(111,112,113,114,201,202)这样构造,使得执行根据权利要求4至14中至少一项所述的方法。

## 用于构建地图的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于构建地图的方法和设备。

### 背景技术

[0002] DE 10 2013 208 521A1公开了一种用于集体地学习和构建数字的道路模型的方法。在此,由多个车辆检测轨迹数据和感知数据。通过以下方式构建轨迹之间的关联:对于相应的待关联的轨迹点构造特征格栅和概率场特征格栅并且使它们相关,以便构造关联假设。基于所述关联以及基于里程检测和位置检测构造信息图,并且解决所属的优化问题来估计最优的轨迹点。基于所估计的轨迹点评估、结合、融合所检测的感知数据,以便构建高度准确的道路模型。

[0003] 文件《A Tutorial on Graph-Based SLAM:Giorgio Grisetti Rainer Kümmerle Cyrill Stachniss Wolfram Burgard》,(Department of Computer Science,University of Freiburg,79110Freiburg,Germany)公开了一种对所谓的基于图形的SLAM(同时定位与地图构建)方法的一般性的说明。这涉及以下方法,在这种方法中同时进行定位和地图构建:simultaneous localization and mapping (SLAM) (同时定位和地图构建)。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的用于构建地图的第一方法包括检测至少两个周围环境数据组的步骤,其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆的周围环境,所述方法还包括分析处理至少两个周围环境数据组的步骤以及构建至少两个部分地图的步骤。此外,根据本发明的方法包括传输至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图的步骤、接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图的步骤、以及由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图来构建地图的步骤。

[0005] 根据本发明的用于传输数据组用于构建地图的第二方法包括检测至少两个周围环境数据组的步骤,其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆的周围环境,所述方法还包括分析处理至少两个周围环境数据组的步骤、由至少两个周围环境数据组和至少两个经分析处理的周围环境数据组构建至少两个部分地图的步骤、以及传输所述至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图的步骤。

[0006] 根据本发明的用于接收数据组且用于构建地图的第三方法包括接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图的步骤以及由至少两个经分析处理的周围环境数据组和所述至少两个部分地图来构建地图的步骤。

[0007] 就根据本发明的方法而言,地图既可理解为可视介质,又可理解为数据,所述数据例如存在于计算单元的存储器中,以便构建(数字)地图或者以便实施地图支持的计算操作例如路线的计算。

[0008] 在此,部分地图可理解为如下地图:该地图包括至少一个车辆的传感器的范围。因此,基于借助于两个不同的车辆沿着同一轨迹构建的数据而构建的两个部分地图例如仍然

可以包括不同的范围,这例如可能与不同的传感器相关联。此外,当同一车辆两次驶过相同的轨迹但是例如存在不同的天气情况——所述天气情况影响周围环境数据组的检测,所述周围环境数据组对于使用部分地图是必需的——时,两个部分地图也可以是不同的。与之相对地,(完整的)地图可理解为如下地图:其与上述部分地图相比例如包括更大的范围,该范围超过单个车辆的传感器范围。

[0009] 根据本发明的方法的优点在于,借助列车队构建数字地图。这意味着,取代单个的地图构建车辆,原则上可以使用每个车辆来构建一个地图,其方式是:在车辆中收集对于构建地图至关重要的数据,并且接下来根据所公开的方法将其向外部计算单元有效地和资源节约地传输,在那里由这些数据构建地图。在此,被证明非常有利的是,通过所公开的方法相应地拓展基于图形SLAM方法的现有方法,其方式是:使各个方法步骤重新结构化。

[0010] 优选分别这样检测至少两个周围环境数据组,使得至少两个周围环境数据组分别包括至少一个周围环境特征,所述周围环境特征与其相对于至少一个车辆的间距一起被检测。

[0011] 优选这样分析处理至少两个所检测的周围环境数据组,使得确定至少一个车辆的至少两个位置和/或至少两条位置变化曲线。

[0012] 优选借助于相对于至少一个周围环境特征的间距来确定至少一个车辆的至少两个位置和/或至少两条位置变化曲线。

[0013] 在一种特别优选的实施方式中,这样构建至少两个部分地图,使得为了构建而使用至少两个所检测的周围环境数据组和至少两个经分析处理的周围环境数据组。

[0014] 在一种特别优选的实施方式中,这样构建至少两个部分地图,使得为了构建而使用至少两个所检测的周围环境数据组、至少两个经分析处理的周围环境数据组以及至少一个车辆的至少两个位置和/或至少两条位置变化曲线。

[0015] 优选向车辆外部的计算单元传输至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个所构建的部分地图。

[0016] 优选由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个所构建的部分地图这样构建地图,使得为了构建地图而优化至少两个经分析处理的周围环境数据组和/或至少两个部分地图。

[0017] 在一种特别优选的实施方式中,由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个所构建的部分地图这样构建地图,使得至少两个经分析处理的周围环境数据组包括至少一个车辆的至少一个周围环境特征和至少两条位置变化曲线,其中,每条位置变化曲线包括至少一个起始位置和一个终止位置,并且为了构建地图而将至少两条位置变化曲线优化为一条位置变化曲线。

[0018] 优选由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个所构建的部分地图这样构建地图,使得为了构建地图而这样将至少两条位置变化曲线优化为一条位置变化曲线,使得优化至少两个位置与至少一个周围环境特征之间的间距。

[0019] 根据本发明的用于车辆的用于检测、分析处理和传输数据组并且构建地图的设备,该设备包括检测模块和分析处理模块,所述检测模块用于检测至少两个周围环境数据组,所述分析处理模块用于分析处理至少两个周围环境数据组,其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆的周围环境。此外,所述设备包括构建模块和传输模块,所述构

建模块用于由至少两个周围环境数据组和至少两个经分析处理的周围环境数据组来构建至少两个部分地图,所述传输模块用于传输至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图。

[0020] 根据本发明的用于接收数据组和构建地图的另一设备包括接收模块和构建模块,所述接收模块用于接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图,所述构建模块用于由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图来构建地图。

[0021] 优选地,根据本发明的设备这样构造,使得执行根据本发明的方法。

[0022] 本发明的有利的拓展方案在从属权利要求中说明并且在说明中列举。

## 附图说明

[0023] 本发明的实施例在附图中示出并且在以下的说明中更详细地解释。附图示出:

[0024] 图1纯示例性地示出根据本发明的用于车辆的用于检测、分析处理和传输数据组且用于构建地图的设备。

[0025] 图2纯示例性地示出根据本发明的用接收数据组并且构建地图的设备。

[0026] 图3以流程图形式示出一种实施例。

## 具体实施方式

[0027] 在图1中示例性地示出根据本发明的用于车辆100的设备110,该设备用于检测、分析处理和传输数据组且用于构建地图。在此,一方面,设备110包括用于检测至少两个周围环境数据组的检测模块111,其中,所述至少两个周围环境数据组代表至少一个车辆的周围环境。在此,既可以使用检测模块111自身,其方式是:所述检测模块包括相应的传感器例如视频传感器和/或雷达传感器和/或激光雷达传感器和/或超声传感器。此外,检测模块111也可以这样构造,使得其可以与已经存在的或者说安装在车辆100上和/或中的传感器101连接并且使用这些传感器来检测周围环境特征。

[0028] 周围环境可理解为所有能够通过至少一个车辆100的传感器101、111检测的,例如道路走向,在道路附近的建筑物,交通基础设施的组成部分如交通指示牌,以及周围环境特征如树林、湖泊和山。在此,对于可能的方法所必需的特征的重要性也取决于传感器类型,通过所述传感器类型检测至少一个车辆100的周围环境。

[0029] 此外,设备110包括用于分析处理至少两个周围环境数据组的分析处理模块112。在此,分析处理周围环境数据组,其方式是:例如提取或者命名呈周围环境特征形式的、包含在数据组中的周围环境并且将其保存在分析处理单元112的存储器中和/或设备110的或者车辆100的其它存储器中。此外,分析处理模块112例如这样构造,使得在使用所提取的周围环境特征的情况下构建或计算图形、即至少一个车辆100正行驶的或已经驶过的可能轨迹。这例如可以这样进行,使得使借助于检测模块111由车辆100的周围环境检测的周围环境特征相应地结构化,其方式是:例如考虑检测相应特征的顺序和/或考虑车辆100与相应特征的间距。

[0030] 此外,分析处理模块112例如这样构造,使得可以压缩周围环境数据组,以便能够更容易地传输它们。这既可以理解为向设备100包括的和/或车辆100包括的现有模块111、112、113、114传递周围环境数据组,又可以理解为例如借助于传输模块114向外部的计算单

元传输数据组。数据的压缩既可以理解为根据常用的压缩方法或借助于常用的数据压缩程序一般性地压缩电子数据,如在电子数据处理中常见那样,又可以理解为减少数据组,其方式是:提取各个(对方法至关重要的)特征并且如上所述地仅仅传输或传递它们。

[0031] 此外,设备110包括构建模块113,该构建模块用于由至少两个周围环境数据组和至少两个经分析处理的周围环境数据组构建至少两个部分地图。在此,既使用未经处理的周围环境数据组,又使用例如呈所提取的周围环境特征形式的经处理的数据组。通过使用至少两个周围环境数据组构建至少两个部分地图,其方式是:使用每个周围环境数据组以及由所述周围环境数据组提取的周围环境特征来构建所述地图。在此,例如可以用如下方式构建地图:在计算中使用至少一个车辆100的轨迹的变化曲线以及所使用的周围环境特征与至少一个车辆100的间距来进行构建。在此,既可以动用用于构建地图和/或部分地图的常用程序,又可以使用特定程序,所述特定程序可以使用未经处理的周围环境数据组和/或所提取的周围环境特征和/或经压缩的数据组。

[0032] 此外,设备100包括传输模块114,该传输模块用于传输至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图。在此,例如可以在传输数据之前再次压缩数据,其方式是:动用分析处理模块112或者使用传输模块114包括的、为此所设置的模块。此外,传输模块114可以这样构造,使得其自身相应地构造用于例如通过无线电连接来传输数据和/或也可以动用已经存在于至少一个车辆100中的传输可能性来实施(经压缩的)数据组和/或(经压缩的)部分地图的传输。

[0033] 在图2中示例性地示出根据本发明的用于接收数据组和构建地图的设备200。在此,设备200包括接收模块201,该接收模块用于接收至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图。

[0034] 此外,设备110包括构建模块202,该构建模块用于由至少两个经分析处理的周围环境数据组和至少两个部分地图来构建地图。在此,综合所接收和经分析处理的周围环境数据组以及所接收的部分地图,从而由包含在部分地图中的图形产生一个单个图形,其中,基于所接收的周围环境数据组以及所接收的部分地图优化该图形。这种优化例如可以通过这样的方式进行:对各个图形加权并且由此计算出一个平均图形。最后,基于至少一个车辆100的各个部分地图和经优化的图形来构建最终地图。

[0035] 在图3中示例性地示出根据本发明的方法的流程图。

[0036] 在步骤300中,方法开始。

[0037] 在步骤301中,至少两次地检测至少一个车辆100的呈至少两个周围环境数据组形式的周围环境。

[0038] 在步骤302中,由至少两个周围环境数据组提取周围环境特征。

[0039] 在步骤303中,由至少两个周围环境数据组以及分别提取的周围环境特征来构建至少两个部分地图,所述部分地图分别包括例如呈至少一个车辆100的轨迹形式的图形。

[0040] 在步骤304中,压缩周围环境数据组。

[0041] 在步骤305中,向外部的计算单元传输经压缩的周围环境数据组以及所构建的部分地图。在此,例如可涉及服务器,该服务器可由所述至少一个车辆100借助于通信连接装置这样到达,使得由至少一个车辆100出发能够接收所传输的数据。

[0042] 在步骤306中,由外部计算单元接收经压缩的周围环境数据组以及所构建的部分

地图。

[0043] 在步骤307中,综合各个图形并且由此计算出经优化的图形。最后,由经优化的图形、所接收的周围环境特征和部分地图来构建最终地图。

[0044] 在步骤308中,方法结束。

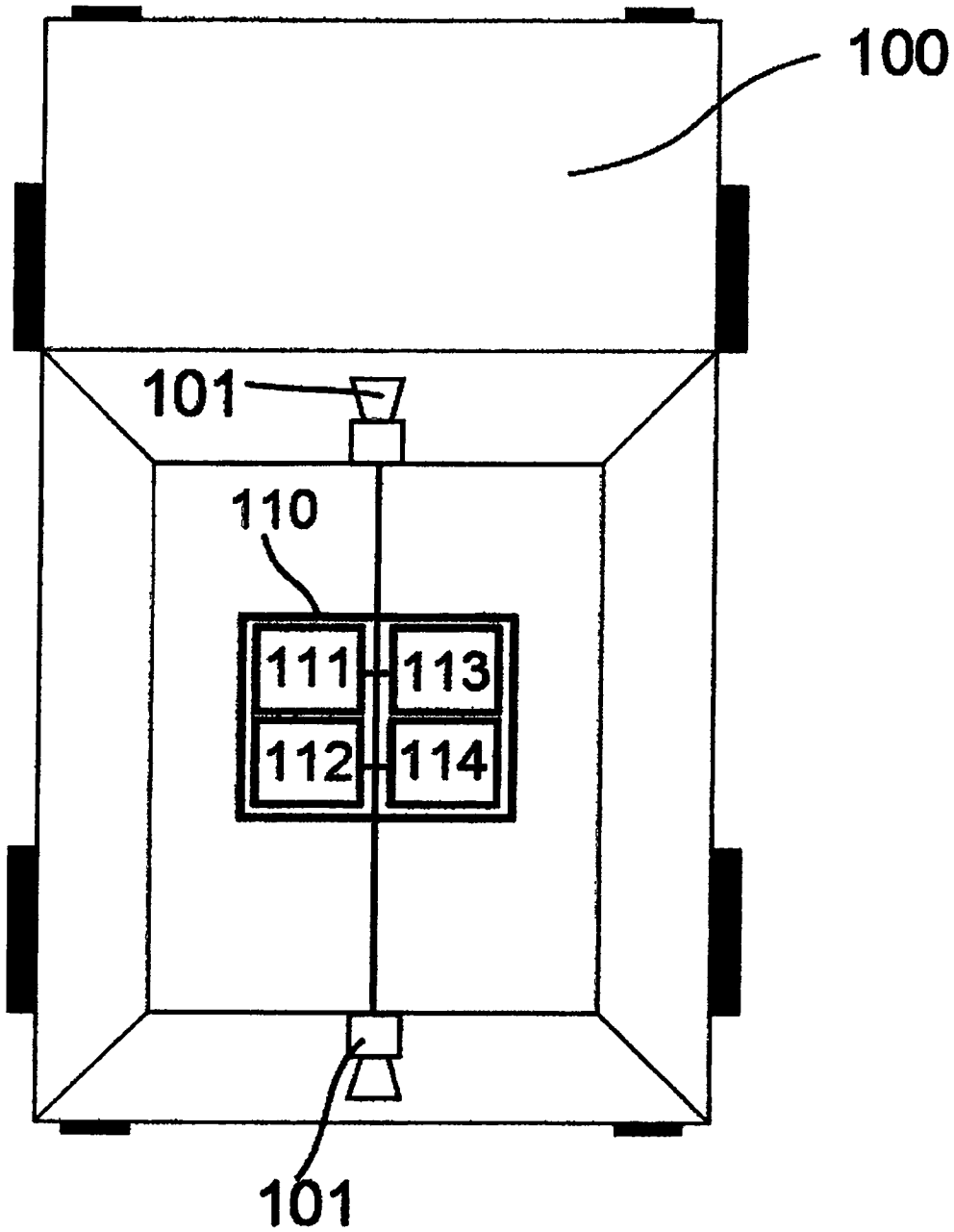


图1

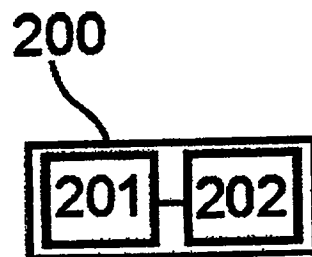


图2

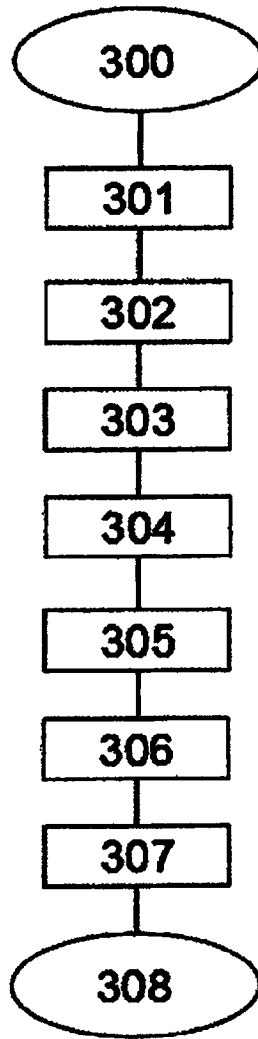


图3