



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102981140 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210320349. 4

(22) 申请日 2012. 08. 31

(30) 优先权数据

10-2011-0088796 2011. 09. 02 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 金应善 朴度炯 金勇

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星

(51) Int. Cl.

G01S 5/00(2006. 01)

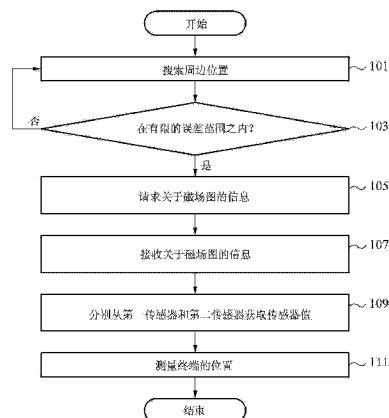
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 10 页

(54) 发明名称

用于利用磁场测量终端的位置的方法和设备

(57) 摘要

提供一种用于利用磁场测量终端的位置的方法和设备。例如, 该设备可利用由磁场传感器获取的磁场和有多个其他传感器获取的一个或多个传感器值, 测量终端的位置。



1. 一种利用磁场测量终端的位置的方法,该方法包括:
接收终端位于的区域的磁场地图;
接收第一传感器和第二传感器感测的值,其中,第一传感器和第二传感器包括在所述终端中,并分别感测第一信息和第二信息;
基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,测量终端的位置。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,
第一传感器与感测磁场信息的磁场传感器相应,
第二传感器与分别感测加速度信息、惯性信息、速度信息、压力信息和超声波信息的加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,测量步骤包括:
处理由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息;
通过将处理的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,处理步骤包括:
结合由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息;
从结合的结果中分离与终端的位置相关的至少两个成分。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,至少两个成分成分包括与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,测量步骤包括:
识别由第一传感器感测的第一信息的模式和由第二传感器感测的第二信息的模式;
通过将识别的第一信息的模式和第二信息的模式与磁场地图进行匹配,测量终端的位置。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,测量步骤包括:
基于由第二传感器感测的第二信息,校正由第一传感器感测的第一信息;
通过将校正第一信息的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,测量步骤还包括:
基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,测量终端移动的方向。
9. 如权利要求 1 所述的方法,其中,磁场地图包括关于包括终端位于的区域的地区、包括在该地区中的建筑物、包括在该建筑物中的地段的磁场的信息。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,
磁场地图包括坐标信息,
坐标信息以基于预定参考点的坐标形式被存储,在每对坐标处磁场信息利用 x 成分值、y 成分值和 z 成分值被存储。
11. 如权利要求 9 所述的方法,其中,
磁场地图包括坐标信息,
坐标信息以利用图片示出的地图上的位置的形式被存储,每个位置处的磁场信息利用磁场的大小和磁北方向被存储。
12. 如权利要求 9 所述的方法,其中,磁场地图包括与区域、地段、建筑物、地区相关的

磁场的大小、 x 、 y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

13. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

请求终端位于的区域的磁场地图。

14. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

接收确定是否利用第二传感器的结果。

15. 一种用于利用磁场测量终端的位置的设备,该设备包括:

接收模块,配置为接收终端位于的区域的磁场地图;

获取模块,配置为接收第一传感器和第二传感器感测的值,其中,第一传感器和第二传感器包括在所述终端中,并分别感测第一信息和第二信息;

测量模块,配置为基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,测量终端的位置。

16. 如权利要求 15 所述的设备,其中,

第一传感器与感测磁场信息的磁场传感器相应,

第二传感器与分别感测加速度信息、惯性信息、速度信息、压力信息和超声波信息的加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。

17. 如权利要求 15 所述的设备,其中,测量模块包括:

处理单元,配置为处理由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息;

第一测量单元,配置为通过将处理的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

18. 如权利要求 17 所述的设备,其中,处理单元包括:

结合装置,配置为结合由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息;

分离装置,配置为从结合的结果中分离与终端的位置相关的至少两个成分。

19. 如权利要求 18 所述的设备,其中,至少两个成分包括与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分。

20. 如权利要求 15 所述的设备,其中,测量模块包括:

识别单元,配置为识别由第一传感器感测的第一信息的模式和由第二传感器感测的第二信息的模式;

第二测量单元,配置为通过将识别的第一信息的模式与第二信息的模式和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

21. 如权利要求 15 所述的设备,其中,测量模块包括:

校正单元,配置为基于由第二传感器感测的第二信息,校正由第一传感器感测的第一信息;

第三测量单元,配置为通过将校正第一信息的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

22. 如权利要求 15 所述的设备,其中,测量模块还包括:

方向测量单元,配置为基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,测量终端移动的方向。

23. 如权利要求 15 所述的设备,其中,磁场地图包括关于包括终端位于的区域的地区、包括在该地区中的建筑物、包括在该建筑物中的地段的磁场的信息。

24. 如权利要求 23 所述的设备,其中,

磁场地图包括坐标信息,

坐标信息以基于预定参考点的坐标形式被存储,在每对坐标处磁场信息利用 x 成分值、y 成分值和 z 成分值被存储。

25. 如权利要求 23 所述的设备,其中,

磁场地图包括坐标信息,

坐标信息以利用图片示出的地图上的位置的形式被存储,在每个位置处的磁场信息利用磁场的大小和磁北方向被存储。

26. 如权利要求 23 所述的设备,其中,磁场地图包括与区域、地段、建筑物、地区相关的磁场的大小、x、y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

27. 如权利要求 15 所述的设备,还包括:

请求单元,配置为请求终端位于的区域的磁场地图。

28. 如权利要求 15 所述的设备,接收模块还被配置为接收确定是否利用第二传感器的结果。

用于利用磁场测量终端的位置的方法和设备

[0001] 本申请要求于 2011 年 9 月 2 日提交到韩国知识产权局的第 10-2011-0088796 号韩国专利申请的优先权,为了所有目的,该申请的整个公开通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 下面的描述涉及用于基于磁场测量终端的位置的方法和设备。

背景技术

[0003] 用于在室内环境测量终端的位置的方法包括:例如,利用无线局域网(LAN)信号或无线保真(Wi-Fi)信号的方案、利用超声波信号的方案、利用超宽带(UWB)信号的方案等。然而,这些方案具有许多缺点。

[0004] 例如,利用无线 LAN 或 Wi-Fi 信号的方案具有极低的精确度,利用超声波信号和 UWB 信号的方案由于室内基础设施而导致高成本。

[0005] 现有技术的另一缺点是无法辨认终端位于包括多层的建筑物内的哪一层。即,随着用户的移动,终端可在同一建筑物中从一层移动到另一层。然而,通过当前技术不可识别在不同层的精确位置。

[0006] 因此,存在在没有附加的基础设施的情况下可精确测量终端的位置的方法和设备的需要。

发明内容

[0007] 在一方面,提供一种利用磁场测量终端的位置的方法,该方法包括:接收终端位于的区域的磁场地图;接收包括在终端中并分别感测第一信息和第二信息的第一传感器和第二传感器感测的值;基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,测量终端的位置。

[0008] 第一传感器可与感测磁场信息的磁场传感器相应,第二传感器可与分别感测加速度信息、惯性信息、速度信息、压力信息和超声波信息的加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。

[0009] 该测量步骤可包括:处理由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息,并通过将处理的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0010] 该处理步骤可包括:结合由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息;从结合的结果中分离与终端的位置相关的至少两个成分。

[0011] 至少两个成分可包括与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分。

[0012] 该测量步骤可包括:识别由第一传感器感测的第一信息的模式和由第二传感器感测的第二信息的模式;通过将识别的第一信息的模式和第二信息的模式与磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0013] 该测量步骤可包括:基于由第二传感器感测的第二信息,校正由第一传感器感测的第一信息;通过将校正第一信息的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0014] 该测量步骤还可包括：基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息，测量终端移动的方向。

[0015] 磁场地图可包括关于包括终端位于的区域的地区、包括在该地区中的建筑物、包括在该建筑物中的地段的磁场的信息。

[0016] 磁场地图可包括坐标信息，坐标信息可以以基于预定参考点的坐标形式被存储，在每对坐标处磁场信息可利用基于预定参考点作为参考轴的 x 成分值、y 成分值和 z 成分值被存储。

[0017] 磁场地图可包括坐标信息，坐标信息可以以利用图片示出的地图上的位置的形式被存储，在每个位置处的磁场信息可利用磁场的大小和磁北方向被存储。

[0018] 磁场地图可包括与区域、地段、建筑物、地区相关的磁场的大小、x、y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

[0019] 该方法还可包括请求终端位于的区域的磁场地图。

[0020] 该方法还可包括接收确定是否利用第二传感器的结果。

[0021] 在一方面，提供一种包括用于指示计算机执行该方法的程序的非暂时性计算机可读介质。

[0022] 在一方面，提供一种用于利用磁场测量终端的位置的设备，该设备包括：接收模块，配置为接收终端位于的区域的磁场地图；获取模块，配置为接收包括在终端中并分别感测第一信息和第二信息的第一传感器和第二传感器感测的值；测量模块，配置为基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息，测量终端的位置。

[0023] 第一传感器可与感测磁场信息的磁场传感器相应，第二传感器可与分别感测加速度信息、惯性信息、速度信息、压力信息和超声波信息的加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。

[0024] 该测量模块可包括：处理单元，配置为处理由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息；第一测量单元，配置为通过将处理的结果和磁场地图进行匹配，测量终端的位置。

[0025] 该处理单元可包括：结合装置，配置为结合由第一传感器感测的第一信息和由该第二传感器感测的第二信息；分离装置，配置为从结合的结果中分离与终端的位置相关的至少两个成分。

[0026] 至少两个成分可包括与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分。

[0027] 该测量模块可包括：识别单元，配置为识别由第一传感器感测的第一信息的模式和由第二传感器感测的第二信息的模式；第二测量单元，配置为通过将识别的第一信息的模式和第二信息的模式与磁场地图进行匹配，测量终端的位置。

[0028] 该测量模块可包括：校正单元，配置为基于由第二传感器感测的第二信息，校正由第一传感器感测的第一信息；第三测量单元，配置为通过将校正第一信息的结果和磁场地图进行匹配，测量终端的位置。

[0029] 该测量模块还可包括：方向测量单元，配置为基于磁场地图、由第一传感器感测的第一信息和由第二传感器感测的第二信息，测量终端移动的方向。

[0030] 磁场地图可包括：关于包括终端位于的区域的地区、包括在该地区中的建筑物、包括在该建筑物中的地段的磁场的信息。

[0031] 磁场地图可包括坐标信息,坐标信息可以以基于预定参考点的坐标形式被存储,在每对坐标处磁场信息可利用基于预定参考点作为参考轴的 x 成分值、y 成分值和 z 成分值被存储。

[0032] 磁场地图可包括坐标信息,坐标信息可以以利用图片示出的地图上的位置的形式被存储,在每个位置处的磁场信息可利用磁场的大小和磁北方向被存储。

[0033] 该磁场地图可包括与区域、地段、建筑物、地区相关的磁场的大小、x、y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化;磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

[0034] 该设备还可包括请求单元,配置为请求终端位于的区域的磁场地图。

[0035] 该接收模块还可被配置为接收确定是否利用第二传感器的结果。

[0036] 其他特征和方面从下面的详细描述、附图和权利要求将是清楚的。

附图说明

[0037] 图 1 是示出基于磁场测量终端的位置的方法的示例的流程图。

[0038] 图 2 是示出基于磁场测量终端的位置的方法的另一示例的流程图。

[0039] 图 3 是示出测量终端的位置的示例的流程图。

[0040] 图 4 是示出测量终端的位置的另一示例的流程图。

[0041] 图 5 是示出测量终端的位置的另一示例的流程图。

[0042] 图 6 是示出磁场地图的示例的示图。

[0043] 图 7 是示出磁场地图存储单元的示例的示图。

[0044] 图 8 是示出磁场地图存储单元的另一示例的示图。

[0045] 图 9 是示出基于磁场测量终端的位置的设备的示例的示图。

[0046] 图 10 是示出用于基于磁场测量终端的位置的设备的另一示例的示图。

[0047] 图 11 是示出包括图 9 的位置测量设备的终端的示例的示图。

[0048] 图 12 是示出包括图 9 的位置测量设备的终端的另一示例的示图。

[0049] 贯穿附图和详细描述,除非另有描述,相同的附图标号将被理解为表示相同的元件、特征和结构。为了清楚、说明和方便,可夸大这些元件的相对大小和描绘。

具体实施方式

[0050] 提供下面的详细描述以帮助读者得到在此描述的方法、设备和 / 或系统的全面理解。因此,可建议给本领域的普通技术人员在此描述的方法、设备和 / 或系统的各种改变、修改和等同物。另外,为了更加清楚和简明,可省略对公知功能和结构的描述。

[0051] 图 1 示出基于磁场测量终端的位置的方法的示例。

[0052] 参照图 1,用于基于磁场测量终端的位置的设备将在下文被称为“位置测量设备”。在 101,该设备搜索终端位于的区域的周边位置。位置测量设备可以是或可被包括在终端(例如,移动电话、计算机、平板电脑、器具、服务器、导航系统等)。在 103,位置测量设备确定相应区域的位置是否在有限的误差范围之内。

[0053] 例如,如果相应区域的位置被确定为在有限的误差范围之内,则在 105,位置测量设备请求终端位于的区域的磁场地图。位置测量设备可向磁场地图存储单元请求信息。例如,磁场地图可包括:与包括终端位于的区域的地区相关的信息(例如,名称、地址、维度或

经度的范围等)。这里,磁场地图存储单元可存储磁场地图。作为示例,位置测量设备可请求 #00-XX,YY 建筑物,ZZ 地段等形式的磁场地图。位置测量设备还可利用在磁场地图中表示终端位于的区域的方案来请求磁场地图。

[0054] 在 103,如果确定相应区域的位置在有限误差范围之外,则位置测量设备返回到 101 并可搜索周边位置。

[0055] 响应于 105 中的请求,在 107,位置测量设备从存储单元接收终端位于的区域的磁场地图。例如,磁场地图存储单元可被包括在位置测量设备中、被包括在包括位置测量设备的终端中、被包括在外部装置中等。如果磁场地图存储单元被布置于终端的外部,则位置测量设备可通过终端的无线通信(例如,蜂窝通信、无线保真(Wi-Fi)或其他通信功能),接收存储在磁场地图存储单元中的信息。参照图 7 和图 8 描述磁场地图存储单元和存储在磁场地图存储单元中的磁场地图包括的信息。

[0056] 在 109,位置测量设备至少从包括在终端并彼此感测不同的特征的第一传感器和第二传感器分别获取传感器值。例如,第一传感器可与磁场传感器相应,第二传感器可与加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器、超声波传感器等相应。在此示例中,从第一传感器获取的传感器值可与磁场信息相应,从第二传感器获取的传感器值可与加速度信息、惯性信息、陀螺仪传感器信息、压力信息、超声波信息等之一相应。还应该理解,可利用多于两个的传感器,并可获取多于两个的传感器值。

[0057] 在 111,位置测量设备利用磁场地图和从第一传感器和第二传感器分别获取的传感器值,测量终端的位置。例如,位置测量设备可处理从第一传感器获取的传感器值和从第二传感器获取的传感器值,或可识别从第一传感器获取的传感器值的模式和从第二传感器获取的传感器值的模式。位置测量设备可通过将处理的结果或识别的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。参照图 3 至图 5 描述由位置测量设备执行的测量终端的位置的示例。

[0058] 还应该理解,位置测量设备可利用从多于两个的传感器获取的值,测量终端的位置。

[0059] 图 2 示出基于磁场测量终端的位置的方法的另一示例。

[0060] 参照图 2,在 201,位置测量设备请求终端位于的区域的磁场地图。例如,可向磁场地图存储单元或存储包括在磁场地图的信息的其他装置请求信息。

[0061] 在 203,位置测量设备接收终端位于的区域的磁场地图。例如,该磁场地图可包括关于终端位于的相应区域、包括相应区域的相应地区、包括在相应地区中的建筑物、包括在建筑物中的地段等的磁场地图的信息。例如,磁场地图可包括与相应区域、相应地区、建筑物、地段等中的每一个相关的磁场的大小、x、y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

[0062] 在 205,位置测量设备接收表示是否利用第二传感器的输入。例如,可从包括位置测量设备的终端的用户接收该输入。在此示例中,位置测量设备可询问用户是否利用第二传感器,可通过开关的开启和关闭设置或单独的模式设置,接收确定是否利用第二传感器的结果的输入等。

[0063] 在 205,如果利用第二传感器,则在 207,位置测量设备分别从包括在终端并彼此感测不同的特征的第一传感器和第二传感器获取传感器值。

[0064] 在 209, 位置测量设备利用磁场地图和从第一传感器和第二传感器获取的传感器值测量终端的位置。在 211, 位置测量设备基于磁场地图和从第一传感器和第二传感器获取的传感器值, 测量终端移动的方向。

[0065] 在 205, 如果确定不利用第二传感器, 则在 213, 位置测量设备仅从第一传感器 (不包括第二传感器) 获取传感器值。在此示例中, 在 209, 位置测量设备可利用磁场地图和传感器值 (即, 从第一传感器获取的磁场信息) 测量终端的位置。在 211, 位置测量单元可利用磁场地图和传感器值 (即, 从第一传感器获取的磁场信息), 测量终端移动的方向。

[0066] 图 3 示出测量终端的位置的示例。图 3 示出利用与磁场传感器相应的第一传感器值和与加速度传感器相应的第二传感器, 测量终端的位置的方法。

[0067] 例如, 在测量终端的位置之前, 位置测量设备可通过图 1 中所示的 109, 分别从第一传感器和第二传感器获取传感器值。在此例中, 位置测量设备可从磁场传感器获取可利用等式 1 的磁场向量 m 来表示的磁场信息。

[0068] [等式 1]

$$[0069] \quad m = (m_x, m_y, m_z),$$

[0070] 其中, m_x 、 m_y 、和 m_z 分别表示向量 m 的磁场的 x 成分值、 y 成分值、 z 成分值。

[0071] 另外, 位置测量装置可从加速度传感器获取可利用等式 2 中的重力向量 g 来表示的加速度信息。在此例中, 加速度信息可对应于关于静止状态的终端通过包括在终端的加速传感器测量的重力向量 g 。

[0072] [等式 2]

$$[0073] \quad g = (g_x, g_y, g_z), |g| = 1$$

[0074] 其中, g_x 、 g_y 、和 g_z 分别表示重力向量 g 的 x 成分值、 y 成分值和 z 成分值, 并且 $|g| = 1$ 表示 g_x 、 g_y 、和 g_z 的范数值。在等式 2 中, $|g| = 1$ 表示重力向量 g 的大小恒定对应于值 1。可通过将从陀螺仪传感器获取的传感器值 (即, 陀螺仪传感器信息) 添加到从加速度传感器获取的传感器值, 来更精确地校正等式 2 的加速度信息。

[0075] 参照图 3, 在 301, 位置测量设备结合磁信息和加速度信息, 并在 303, 从结合的结果中分离与终端的位置相关的至少两个不同的成分。例如, 至少两个成分可对应于与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分。在此示例中, 位置测量设备可基于结合的磁场信息, 计算沿垂直于地面的方向的磁场成分 m_{perp} 和沿水平 (即, 平行于地面) 的方向的磁场成分 m_{parr} 。例如, 磁场向量 m 和加速度信息重力向量 g 可被利用于分离磁场成分 m_{perp} 和磁场成分 m_{parr} 。上述可由等式 3 来表示。

[0076] [等式 3]

$$[0077] \quad m_{\text{perp}} = m \cdot g$$

$$[0078] \quad m_{\text{parr}} = |m - m_{\text{perp}} \cdot g|$$

[0079] 在等式 3 中, 沿垂直于地面的方向的磁场成分 m_{perp} 可对应于与终端的位置相关的磁场的垂直成分, 并且沿水平 (即, 平行于地面) 的方向的磁场成分 m_{parr} 可对应于与终端的位置相关的磁场的水平成分。应该理解, 位置测量设备可基于除地面之外的任何平面来分离磁场成分。

[0080] 位置测量设备通过在 305 将在 303 分离的与终端的位置相关的磁场的垂直成分和水平成分与磁场地图进行匹配, 来在 307 测量终端的位置。例如, 当可重新使用通过上述

的处理测量的终端的位置和终端移动的方向时,测量的磁场的方向可被转换为符合磁场地图。

[0081] 图 4 示出测量终端的位置的另一示例。

[0082] 参照图 4,在 401,位置测量设备识别从第一传感器获取的传感器值的模式和从第二传感器获取的传感器值的模式。在 403,该设备通过将识别的传感器值的模式和磁场地图的信息进行匹配,测量终端的位置。

[0083] 例如,从磁场传感器(即,第一传感器)获取的磁场信息可具有不规则波的模式,并且从加速度传感器(即,第二传感器)获取的加速度信息可具有带有倾斜度的箭头的模式。在此示例中,位置测量设备可将从磁场传感器获取的传感器值的模式(即,不规则波的模式)和从加速度传感器获取的传感器值的模式(即,带有倾斜度的箭头的模式)与磁场地图进行匹配。图 6 中示出磁场地图的示例。

[0084] 位置测量设备可基于在磁场地图中与每个传感器值的模式相应的部分或点的位置、坐标等,测量终端的位置。通常,在一个点处的磁场的大小不是唯一的。因此,如图 4 中所示,可通过识别磁场信息的模式或其他传感器值进行改变的模式,测量或估计终端的位置。

[0085] 图 5 示出测量终端的位置的另一示例。

[0086] 参照图 5,在 501,位置测量设备利用从第二传感器获取的传感器值来校正从第一传感器获取的传感器值。在 503,该设备通过将校正的结果和磁场地图的信息进行匹配,测量终端的位置。例如,第一传感器可与磁场传感器相应,第二传感器可与惯性传感器或超声波传感器相应。在此示例中,位置测量设备可利用从惯性传感器或超声波传感器获取的惯性信息或超声波信息,校正从磁场传感器获取的磁场信息。位置测量设备可通过将校正磁场信息的结果和包括在磁场地图中的成分(例如,磁场的大小、三个轴 x 、 y 和 z 的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值等)进行匹配,测量终端的位置。

[0087] 作为另一示例,位置测量设备可利用包括在终端中的第三传感器获取的传感器值,校正从第二传感器获取的传感器值,并还可利用校正的结果来重新校正从第一传感器获取的传感器值。在此示例中,第三传感器可与第一传感器和第二传感器测量不同的特征,并可与加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。位置测量设备可利用蜂窝通信信号、Wi-Fi 信号、超宽带(UWB)信号等的测量值来校正从第一传感器或第二传感器获取的值。

[0088] 参照图 3 至图 5 描述的示例可被应用于图 1 的步骤 111 和图 2 的步骤 209。

[0089] 图 6 示出磁场地图的示例。

[0090] 图 6 示出包括墙壁 61 和墙壁 63 的室内空间的磁场地图的示例。在各种示例中,磁场地图可包括多个单元格和/或网格。这里,每个单元格中的箭头被用于表示磁北方向。例如,箭头的强度可指示磁场的大小。

[0091] 磁场地图可包括附加信息(例如,与包括终端位于的区域的地区、包括在相应地区中的建筑物、包括在相应建筑物中的地段中的每一个相关的磁场的大小、三个轴 x 、 y 和 z 的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值等)。

[0092] 图 7 示出磁场地图存储单元的示例。

[0093] 参照图 7,磁场地图存储单元 700 可分层次地存储包括在磁场地图中的信息(例

如,关于包括终端位于的区域的地区 750、包括在相应地区 750 中的建筑物 730 和包括在相应的建筑物 730 中的地段 710 的磁场地图的信息)。

[0094] 在图 7 中,磁场地图可包括关于磁场地图的坐标信息。例如,坐标信息可以以基于预定参考点的坐标形式被存储,在每对坐标处的磁场信息可利用 x 成分值、y 成分值和 z 成分值被存储。例如,如果基于预定参考点的坐标信息相应于 (0,1),则坐标 (0,1) 处的磁场信息可被存储 x、y、z 方向上的成分值 (-3.4, 11.1, -4.8)。

[0095] 图 8 示出磁场地图存储单元的另一示例。

[0096] 类似于图 7,磁场地图存储单元 800 可分层次地存储包括在磁场地图中的信息(例如,关于包括终端位于的区域的地区 850、包括在相应地区 850 中的建筑物 830、包括在相应建筑物 830 的地段 810 的磁场地图的信息)。

[0097] 在图 8 中,磁场地图可包括关于磁场地图的坐标信息。例如,如图 8 中所示,坐标信息可以以利用图片所示的地图 803 上的位置的形式被存储,在每个位置的坐标信息可利用磁场的大小和磁北方向被存储。在图 8 中,箭头 805 的强度可被用于示出磁场的大小,箭头 805 的倾斜度可表示磁北方向。

[0098] 除参照图 7 和图 8 所示的示例外,可利用各种方案(例如,基于使用频率首先存储的列表结构、散列结构、高速缓存结构等)来存储磁场地图。磁场地图可包括各种类型的磁场信息(例如,磁场的大小、x、y 和 z 轴中的一个或多个轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化、磁场的傅里叶变换值等)。

[0099] 图 9 示出基于磁场测量终端的位置的设备的示例。

[0100] 参照图 9,位置测量设备 900 包括接收模块 910、获取模块 930 和测量模块 950。

[0101] 接收模块 910 可接收终端位于的区域的磁场地图。例如,接收模块 910 可从参照图 7 或图 8 的示例中描述的磁场地图存储单元 700 或磁场地图存储单元 800 接收终端位于的区域的磁场地图。磁场地图存储单元 700 或磁场地图存储单元 800 可被布置在包括位置测量设备的终端的内部或外部。

[0102] 获取单元 930 可分别从包括在终端并彼此感测不同的特征的第一传感器和第二传感器获取传感器值。例如,第一传感器可与磁场传感器相应,第二传感器可与加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器和超声波传感器之一相应。

[0103] 测量模块 950 可利用磁场地图和分别从第一传感器和第二传感器获取的传感器值,测量终端的位置。在图 9 的示例中,测量模块 950 包括:处理单元 951,可处理从第一传感器和第二传感器获取的传感器值;第一测量单元 953,可通过将由处理单元 951 执行的处理的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0104] 处理单元 951 包括结合装置 9511 和分离装置 9513。例如,结合装置 9511 可结合从第一传感器获取的传感器值和从第二传感器获取的传感器值。分离装置 9513 可从由结合装置 9511 执行的结合的结果中,分离与终端的位置相关的至少两个不同的成分。作为示例,至少两个成分可对应于与终端的位置相关的磁场的垂直成分(即,沿垂直于地面方向的磁场成分)和与终端的位置相关的磁场的水平成分(即,沿水平(即,平行于地面)的方向的磁场成分)。

[0105] 测量模块 950 还包括方向测量单元 955,方向测量单元 955 可基于包括在磁场地图中的信息和分别从第一传感器和第二传感器获取的传感器值,测量终端移动的方向。

[0106] 在一些示例中,测量模块 950 还可包括识别单元(未示出)和第二测量单元(为示出)。识别单元可识别从第一传感器获取的传感器值的模式和从第二传感器获取的传感器值的模式。在此示例中,第二测量单元可通过将识别的传感器值的模式和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0107] 另外,测量模块 950 还可包括校正单元(未示出)和第三测量单元(未示出)。校正单元可基于从第二传感器获取的传感器值,校正从第一传感器获取的传感器值;第三测量单元可通过将校正的传感器值的结果和磁场地图进行匹配,测量终端的位置。

[0108] 图 10 示出基于磁场测量终端的位置的设备的另一示例。

[0109] 参照图 10,位置测量设备 1000 包括磁场地图存储单元 1010、获取模块 1030 和测量模块 1050。在此示例中,位置测量设备 1000 包括磁场地图存储单元 1010,而不包括图 9 的接收模块 910。

[0110] 磁场地图存储单元 1010 可存储终端位于的区域的磁场地图。磁场地图可包括与区域、地段、建筑物、地区等相关的磁场的大小、x、y 和 z 轴的成分值、磁北方向、偏角、倾角、磁场的变化和磁场的傅里叶变换值中的至少一个。

[0111] 例如,磁场地图存储单元 1010 可分层次地存储关于包括终端位于的区域的地区、包括在相应地区中的建筑物、包括在相应建筑物中的地段的磁场的信息。

[0112] 获取模块 1030 和测量模块 1050 类似于图 9 的获取模块 930 和测量模块 950。为了简明起见,这里省略对获取模块 1030 和测量模块 1050 的额外描述。

[0113] 图 11 示出包括图 9 的位置测量设备的终端的示例。

[0114] 参照图 11,终端 1100 包括磁场地图存储单元 1110、通信模块 1130、传感器模块 1150 和位置测量设备 1170。在此示例中,终端 1100 在终端 1100 的内部包括磁场地图存储单元 1110,因此,终端可不需要通过外部通信接收关于磁场地图的信息。然而,如果执行关于磁场地图的信息的更新,则终端 1100 可通过外部通信接收更新的信息。磁场地图存储单元 1110 可存储上述的磁场地图。

[0115] 通信模块 1130 可与其他外部装置执行通信。例如,通信模块 1130 可通过各种通信功能(例如,局域网通信、临近(proximity)通信等,例如,UWB 通信、蜂窝通信、Wi-Fi、蓝牙等)发送和接收各种类型的数据(例如,声音、图像等)。

[0116] 传感器模块 1150 可包括多个传感器(例如,第一传感器、第二传感器等)。传感器模块 1150 可包括磁场传感器、加速度传感器、惯性传感器、陀螺仪传感器、压力传感器、超声波传感器等中的一个或多个。

[0117] 位置测量设备 1170 可利用如参照图 1 至图 10 的示例中描述的磁场,测量终端的位置。因此,为了简明起见,这里省略参照图 1 至图 10 的描述。

[0118] 图 12 示出包括图 9 的位置测量设备的终端的另一示例。

[0119] 参照图 12,终端 1200 包括通信模块 1210、传感器模块 1230 和位置测量模块 1250。在图 12 中,磁场地图存储单元布置在终端 1200 的外部。因此,终端 1200 可利用通信模块 1210,通过通信网络 1206,访问布置在终端 1200 的外部的磁场地图存储单元 1203。终端 1200 可从布置在终端 1200 的外部的磁场地图存储单元 1203 接收磁场地图。

[0120] 磁场地图存储单元 1203 可存储如上所述的包括在磁场地图中的信息。磁场地图存储单元 1203 可包括多个子存储单元。例如,磁场地图可被划分并存储在多个子存储单元

中。因此,终端 1200 可访问多个子存储单元之中的期望的子存储单元,以请求包括在期望的区域或地区的磁场地图中的信息,并可接收相应信息(即,期望的磁场信息)。

[0121] 通信网络 1206 可包括互联网、局部网络、UWB 无线通信网络、临近通信网络、蜂窝通信网络、局域通信网络等。

[0122] 对于通信模块 1210、传感器模块 1230 和位置测量设备 1250 的描述,可参考图 11 的通信模块 1130、传感器模块 1150 和位置测量设备 1170 的描述。

[0123] 根据各个方面,可在没有附加的基础设施的情况下,利用包括在终端中的传感器,测量终端的位置和终端移动的方向。

[0124] 根据各个方面,可利用包括在终端中的磁场传感器和多个其他传感器获取的传感器值,提供关于终端周围环境的信息和更精确的用于步行导航的基于位置的服务(LBS)。

[0125] 用于执行这里描述的方法或该方法的一个或多个操作的程序指令可被记录、存储或固定在一个或多个计算机可读存储介质中。程序指令可由计算机执行。例如,计算机可使处理器执行程序指令。介质可包括单独的程序指令、数据文件、数据结构等,或可包括它们的组合。计算机可读存储介质的示例包括磁性介质(例如,硬盘、软盘和磁带)、光学介质(例如,CD ROM 盘和 DVD)、磁光介质(例如,光盘)和专门配置用于存储和执行程序指令的硬件装置(例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存等)。程序指令的示例包括机器码(诸如由编译器产生)和包含可由计算机使用解释器执行的更高级代码的文件。程序指令(即,软件)可分布于联网的计算机系统,从而以分布的方式存储和执行软件。例如,软件和数据可由一个或多个计算机可读存储介质存储。另外,基于并使用在此提供的附图的流程图和框图及其相应的描述,用于实现在此公开的示例实施例的功能程序、代码和代码段可容易地被实施例所属领域的程序员解释。另外,用于执行操作或方法的所述单元可以是硬件、软件或者硬件和软件的一些组合。例如,所述单元可以是运行在计算机上的软件包,或者是运行软件的计算机。

[0126] 仅作为非穷尽说明,在此描述的终端/装置/单元可表示诸如手机、个人数字助理(PDA)、数字相机、便携式游戏平台 and MP3 播放器的移动装置、便携式/个人多媒体播放器(PMP)、手持电子书、便携式膝上型 PC、全球定位系统(GPS)导航、平板电脑、传感器和与在此所公开的一致能够进行无线通信或网络通信的装置(诸如桌面 PC、高清晰电视(HDTV)、光盘播放器、机顶盒、家用电器等)。

[0127] 计算系统或计算机可包括与总线、用户接口和存储器控制器电连接的微处理器。计算系统或计算机还可包括闪存装置。闪存装置可通过存储器控制器存储 N 比特数据。N 比特数据被或将被微处理器处理,N 可以是 1 或者大于 1 的整数。在计算系统或计算机是移动设备的情况下,电池可另外被提供以提供计算系统或计算机的工作电压。将对于本领域的普通技术人员明显的是,计算系统或计算机还可包括应用芯片组、相机图像处理器(CIS)、移动动态随机存取存储器(DRAM)等。存储器控制器和闪存装置可构成使用非易失性存储器存储数据的固态驱动器/盘(SSD)。

[0128] 以上已经描述了多个示例。然而,应理解,可进行各种修改。例如,如果描述的技术以不同的顺序被执行,和/或如果描述的系统、架构、装置或电路中的部件以不同的方式被组合,和/或者被其它部件或它们的等同物替换或补充,则可实现合适的结果。因此,其它实现方式落入权利要求的范围内。

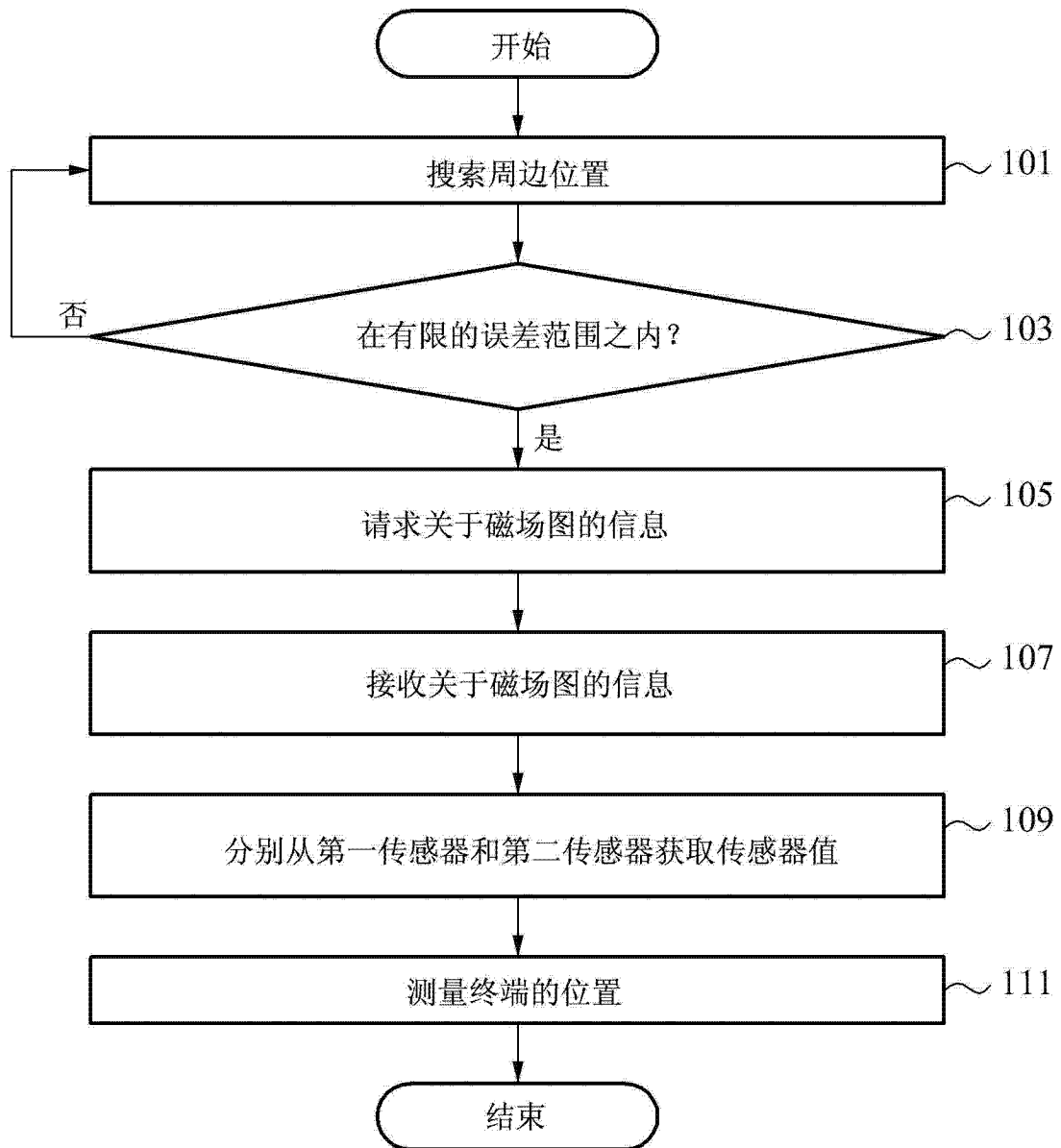


图 1

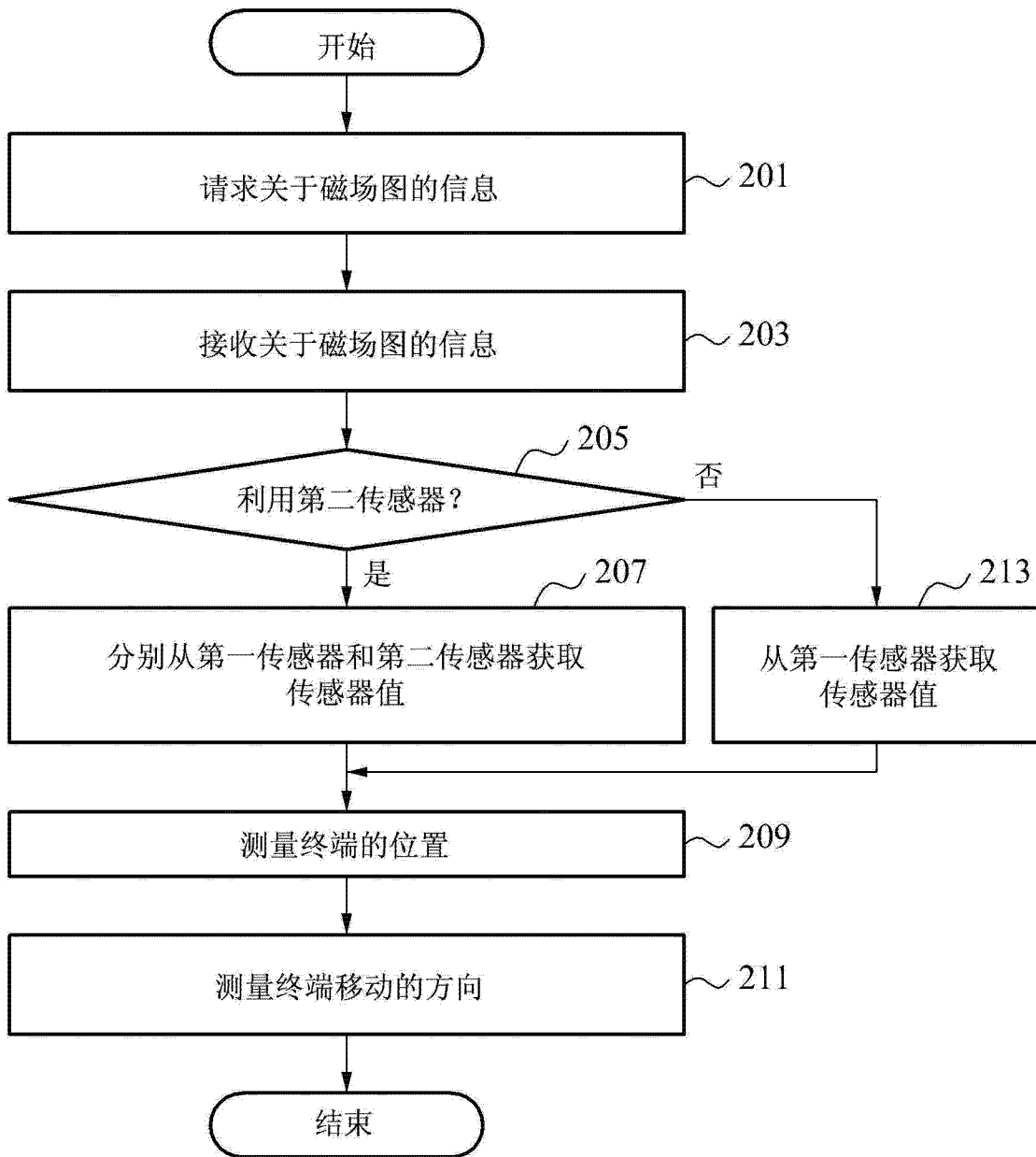


图 2

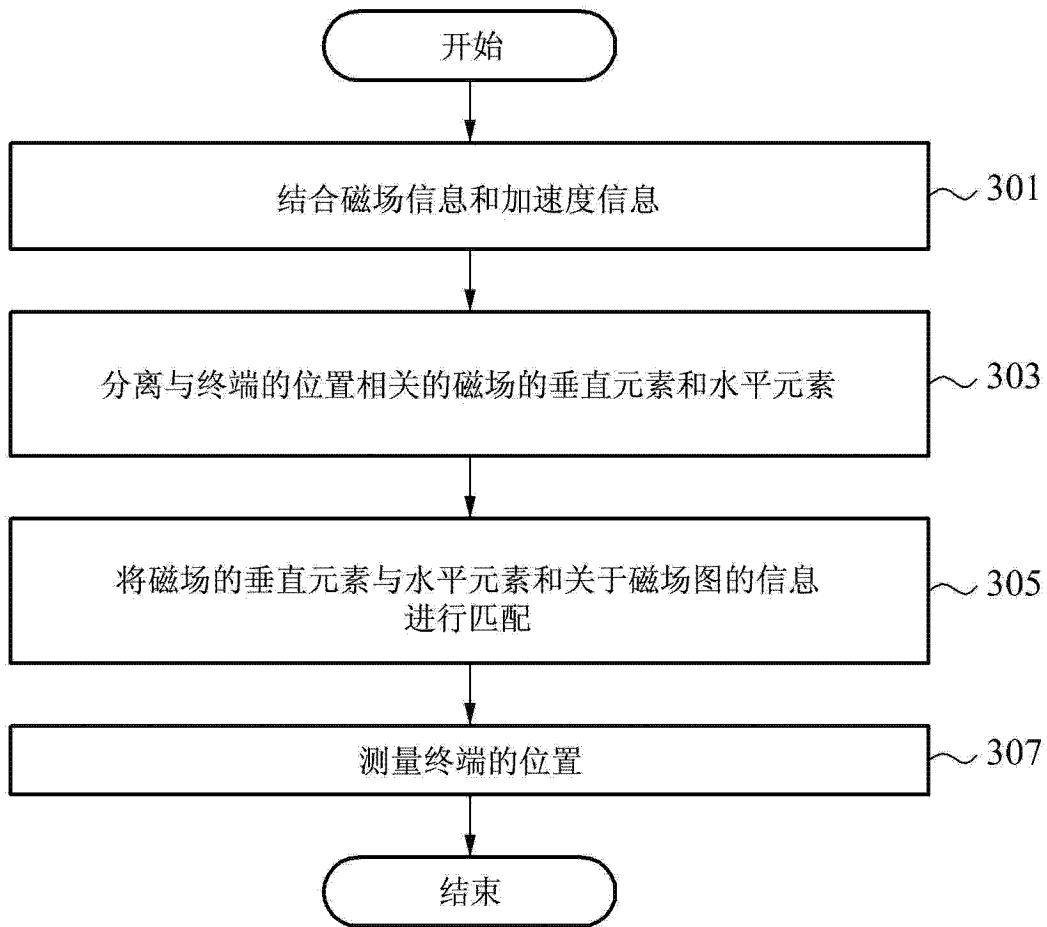


图 3

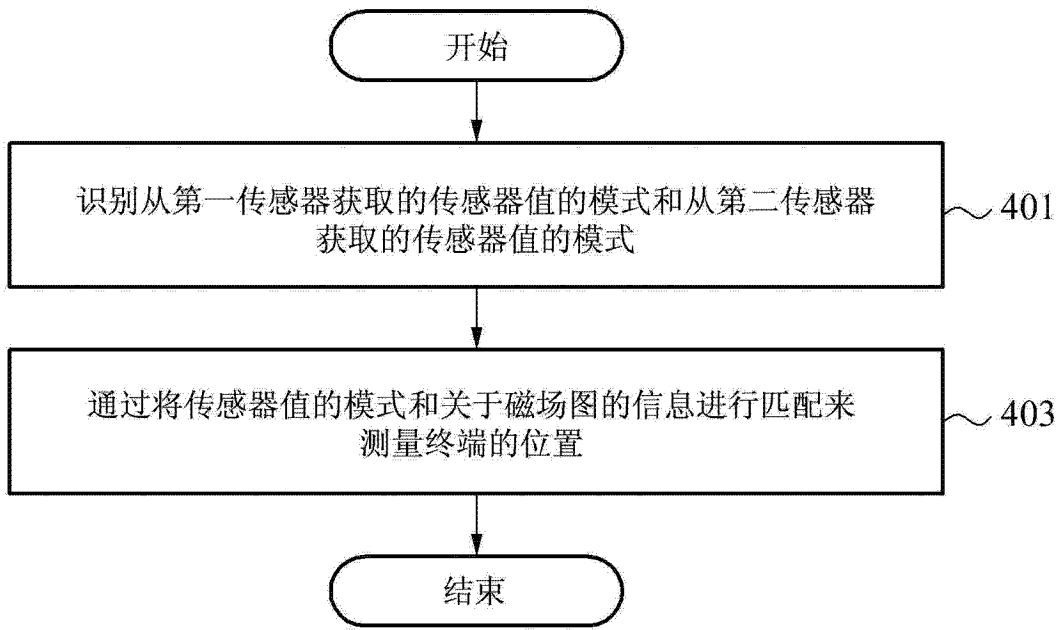


图 4

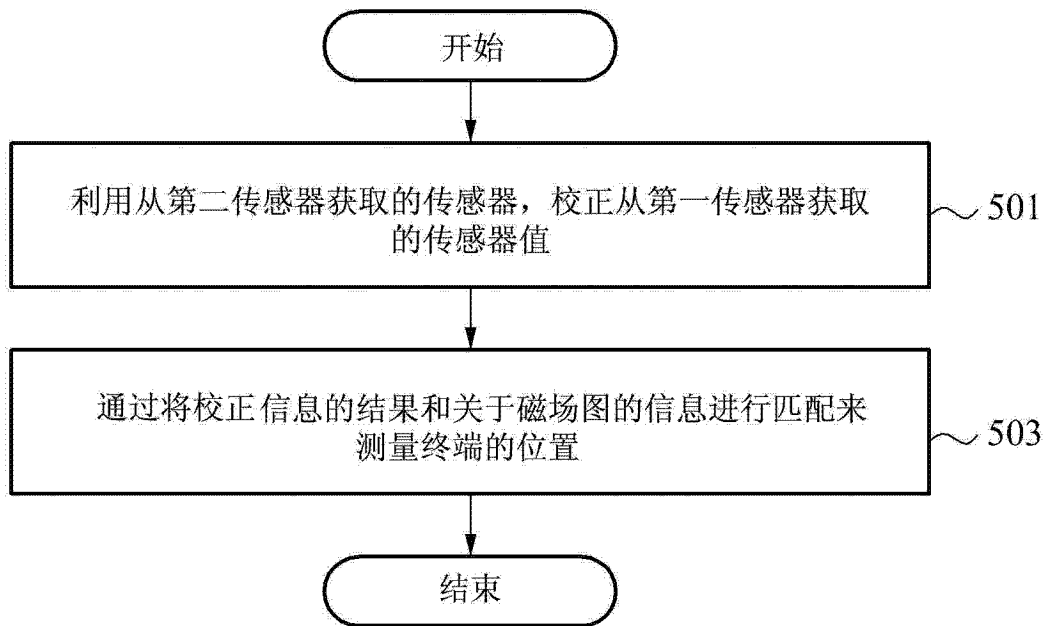


图 5

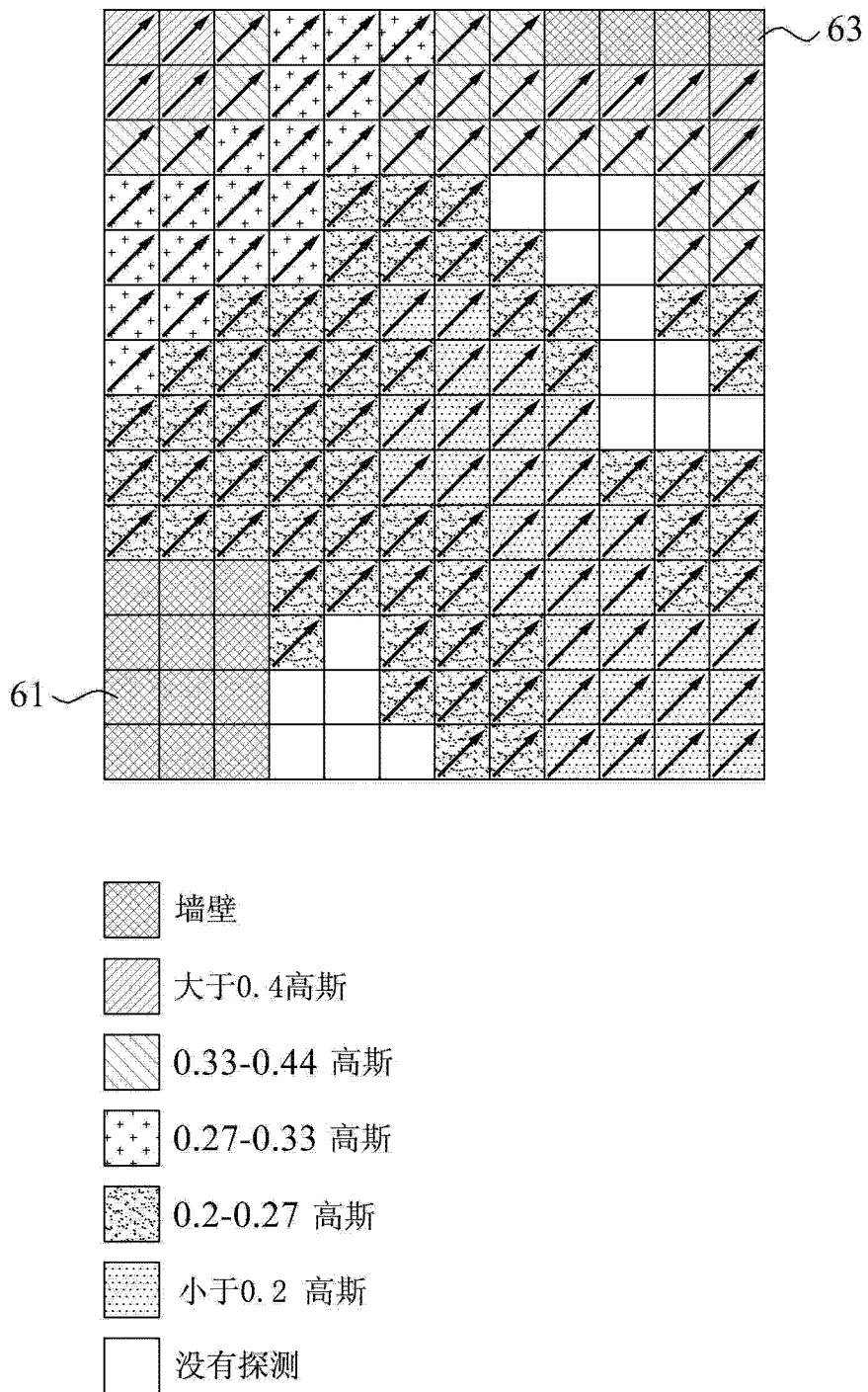


图 6

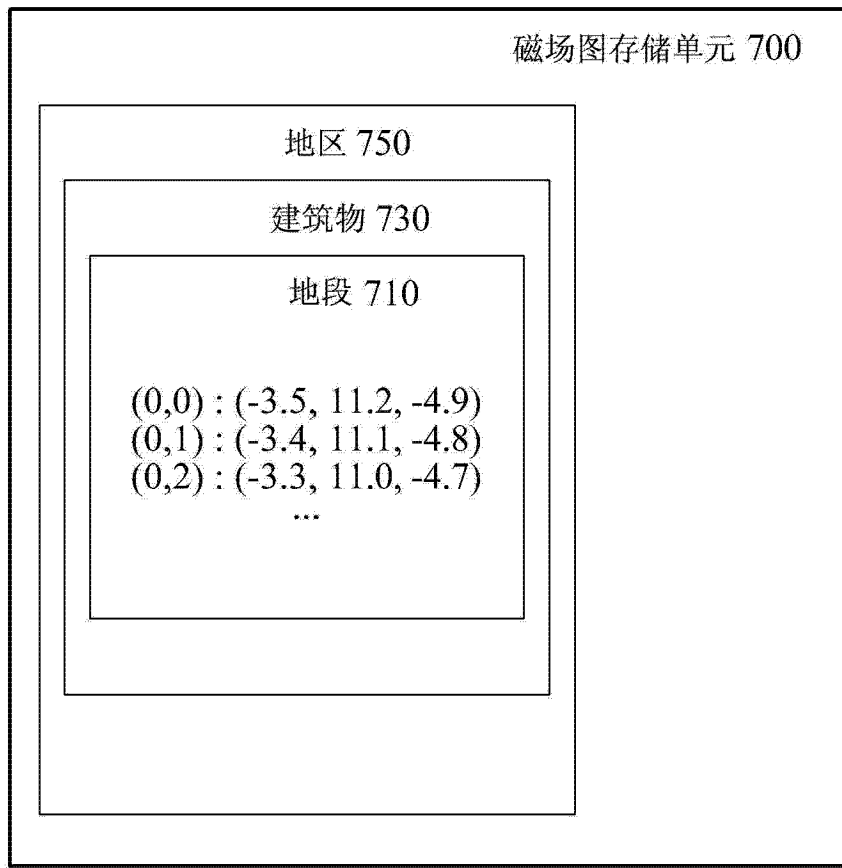


图 7

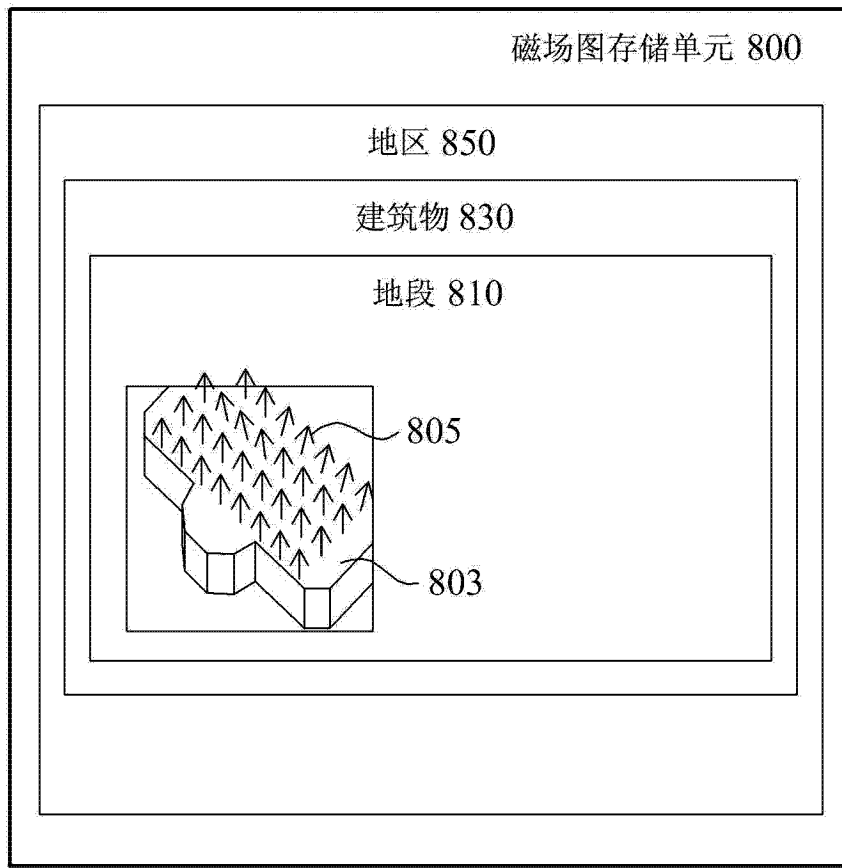


图 8

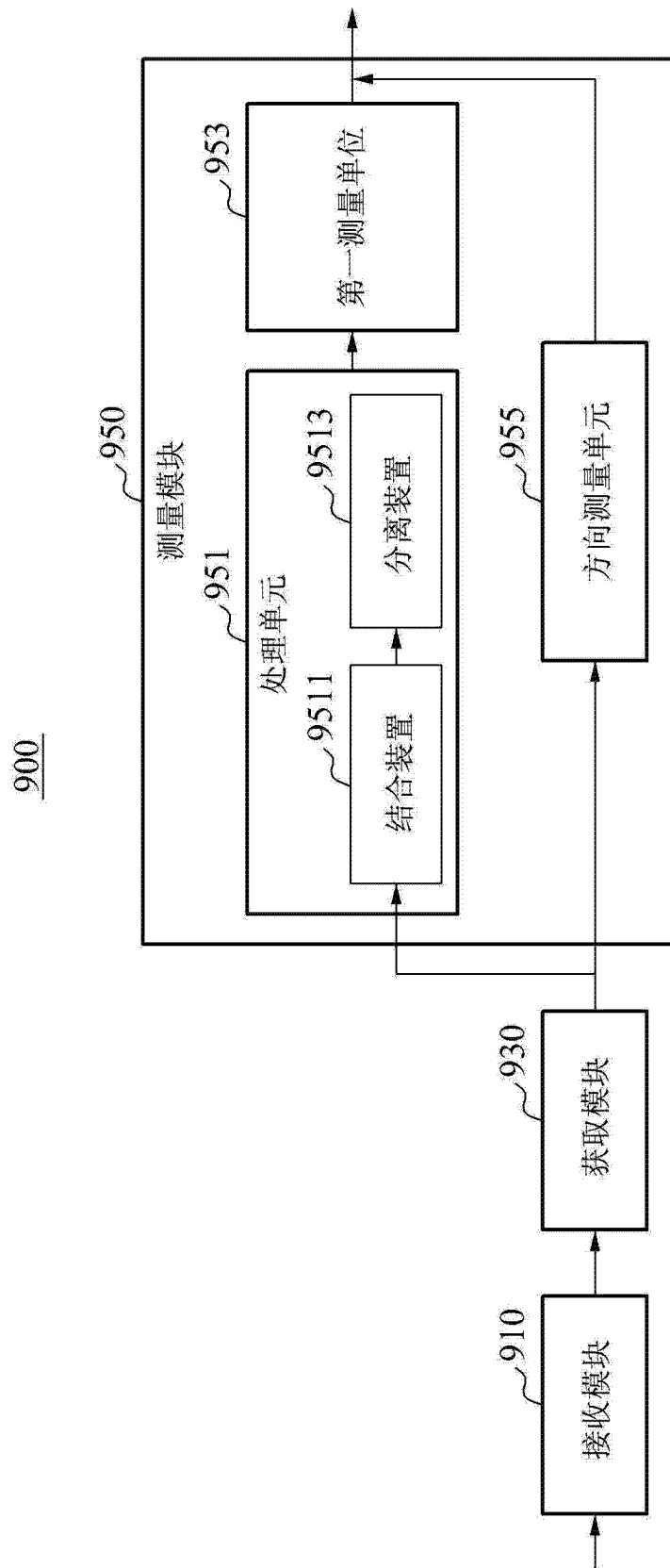


图 9

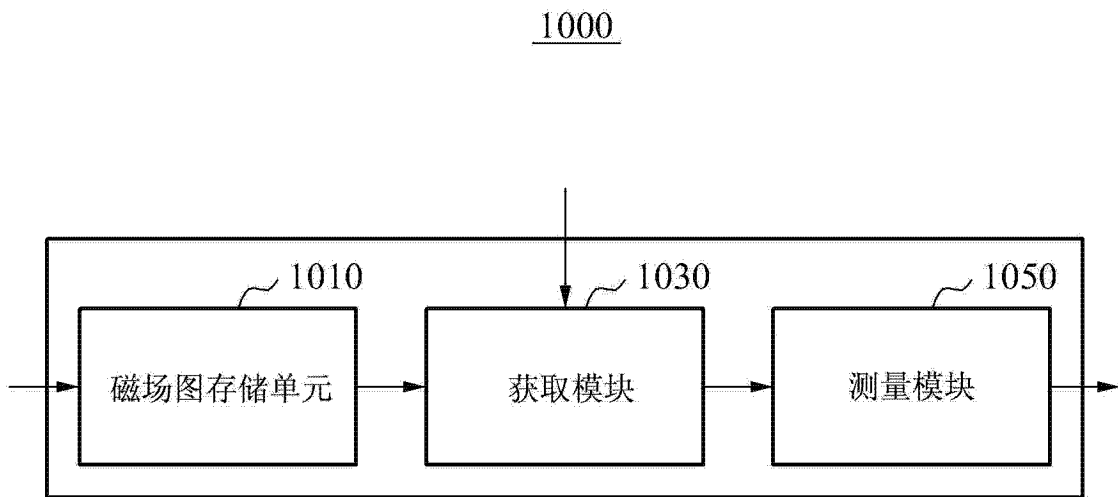


图 10

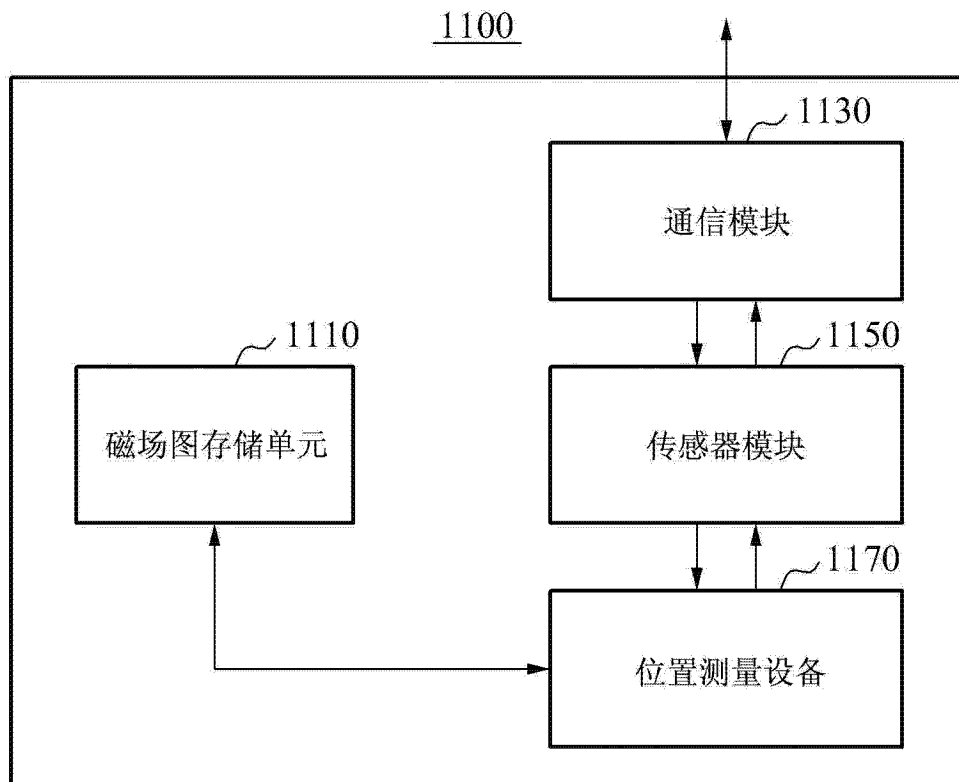


图 11

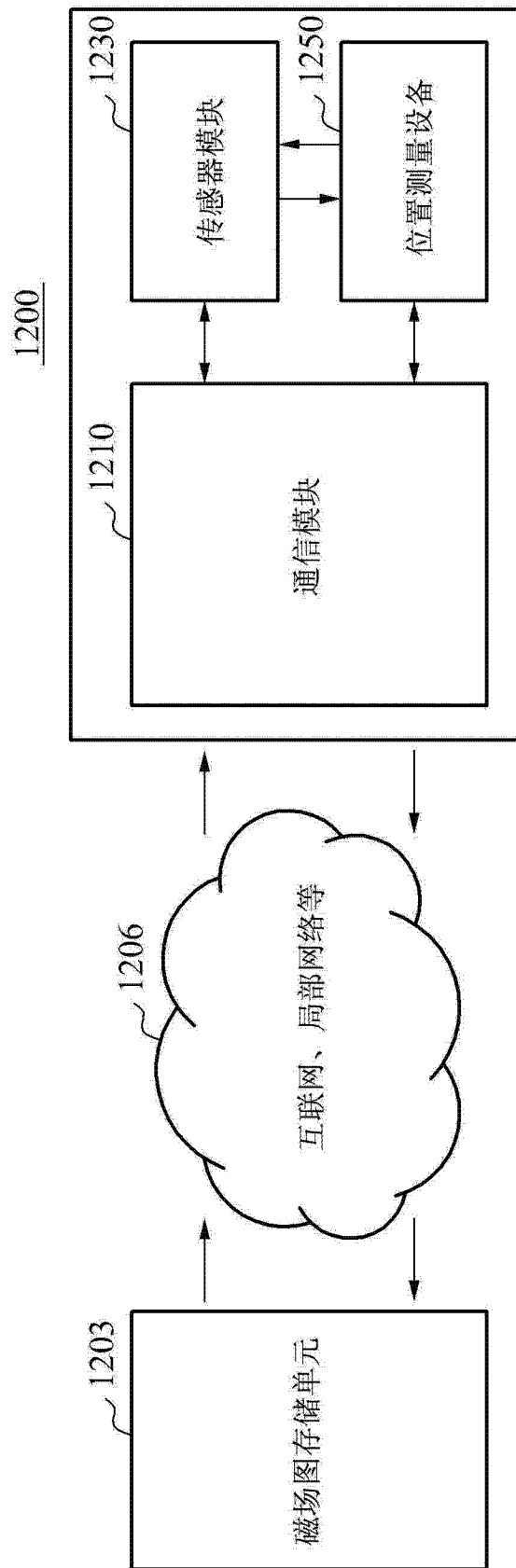


图 12