



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111801239 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 13

(21) 申请号 201980016604.6

(22) 申请日 2019.03.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111801239 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(30) 优先权数据
2018-037913 2018.03.02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/008119 2019.03.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/168156 JA 2019.09.06

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 松井智司 胜山范一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 王亚爱

(51) Int.Cl.
B60K 35/23 (2024.01)
B60K 35/233 (2024.01)
B60K 35/81 (2024.01)
B60K 35/231 (2024.01)
B60R 11/02 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01)
G09G 5/38 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2014297174 A1, 2014.10.02
WO 2016181749 A1, 2016.11.17

审查员 王涛

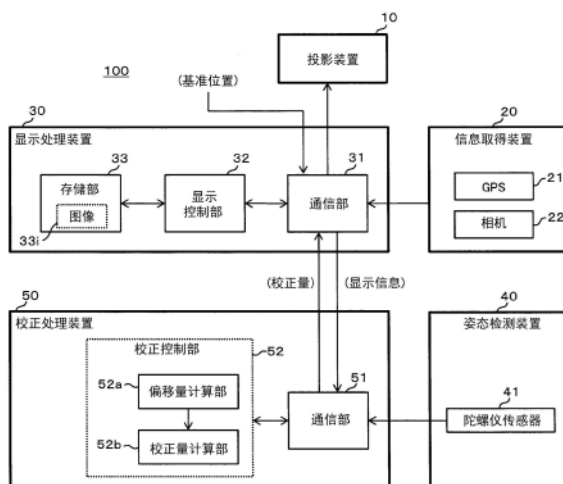
权利要求书2页 说明书12页 附图17页

(54) 发明名称

显示系统

(57) 摘要

显示系统(100)具备:信息取得装置(20),取得移动体(200)的位置以及移动体外的信息;显示处理装置(30),基于信息取得装置所取得的信息,对像的显示进行控制;姿态检测装置(40),对移动体的姿态变动进行检测;以及校正处理装置(50),基于移动体的姿态变动来设定像的显示位置的校正量,显示处理装置和校正处理装置进行双向通信。



1. 一种显示系统,具备:
信息取得装置,取得移动体的位置以及所述移动体外的信息;
显示处理装置,控制所述移动体的显示区域内的像的显示,输出表示所述像是否处于显示中的显示信息;
姿态检测装置,对所述移动体的姿态变动进行检测;以及
校正处理装置,基于所述移动体的姿态变动来设定所述像的显示位置的校正量,在从所述显示处理装置取得的所述显示信息表示所述像处于显示中时输出所述校正量,在所述显示信息表示所述像没有处于显示中时减小所述校正量的大小,
所述显示处理装置基于所述移动体的位置以及所述移动体外的所述信息和所述校正量,对所述像的显示位置进行控制。
2. 根据权利要求1所述的显示系统,其中,
所述校正处理装置从所述像没有处于显示中时的偏移量减去当前时刻的偏移量,计算所述校正量。
3. 根据权利要求2所述的显示系统,其中,
所述校正处理装置在所述显示信息表示所述像没有处于显示中时,将所述校正量复位为零。
4. 根据权利要求2所述的显示系统,其中,
所述校正处理装置在所述显示信息表示所述像没有处于显示中时,将所述校正量的大小各减小固定量。
5. 根据权利要求2所述的显示系统,其中,
所述校正处理装置在所述显示信息表示所述像没有处于显示中时,在所述校正量为阈值以上的情况下,将所述校正量的大小各减小固定量,在所述校正量小于所述阈值的情况下,将所述校正量复位为零。
6. 根据权利要求2所述的显示系统,其中,
在所述显示信息表示所述像处于显示中时,所述校正处理装置基于正在显示所述像时的所述移动体的姿态变动和显示所述像之前的所述移动体的姿态变动来设定所述校正量。
7. 根据权利要求1所述的显示系统,其中,
所述姿态检测装置包括陀螺仪传感器、加速度传感器以及车高传感器中的至少一个。
8. 一种显示系统,具备:
信息取得装置,取得移动体的位置以及所述移动体外的信息;
显示处理装置,控制像的显示,输出表示所述像是否处于显示中的显示信息;
姿态检测装置,检测所述移动体的姿态变动;以及
校正处理装置,计算所述移动体的姿态变动所产生的所述像的显示位置的偏移量,在从所述显示处理装置取得的所述显示信息表示所述像没有处于显示中时,基于没有显示所述像时的所述移动体的姿态变动,来设定加上了所述像没有处于显示中时的偏移量所得到的基准位置,在所述显示信息表示所述像处于显示中时,基于所述基准位置和所述偏移量设定所述像的显示位置,并输出所述显示位置的位置信息,
所述显示处理装置基于所述移动体的位置以及所述移动体外的信息和所述位置信息,控制所述像的显示位置。

9. 根据权利要求1~8中的任一项所述的显示系统,其中,还包括投影表示所述像的光的投影装置。
10. 根据权利要求1~8中的任一项所述的显示系统,其中,所述移动体是车辆,所述像是在车辆的挡风玻璃的前方显示的虚像。

显示系统

技术领域

[0001] 本公开涉及根据移动体的运动来控制像的显示位置的显示系统。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了使用平视显示器(HUD)装置进行增强现实(AR)显示的车辆信息投影系统。HUD装置通过向车辆的挡风玻璃投影表示虚像的光,使作为车辆的乘员的视觉辨认者与车辆的外界的实景一起视觉辨认虚像。例如,将表示车辆的引导路径的虚像与实景内的显示对象(例如,道路)建立对应地显示。由此,乘员能够一边视觉辨认实景一边确认引导路径。专利文献1的车辆信息投影系统具备车速传感器,根据加速度对虚像的显示位置进行校正。由此,在车辆的急减速以及急加速时,抑制产生虚像的位置偏移。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2015-101311号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 本公开提供一种高精度地抑制像的位置偏移的显示系统。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本公开的显示系统具备:信息取得装置,取得移动体的位置以及移动体外的信息;显示处理装置,基于信息取得装置所取得的信息对像的显示进行控制;姿态检测装置,对移动体的姿态变动进行检测;以及校正处理装置,基于移动体的姿态变动来设定像的显示位置的校正量,显示处理装置和校正处理装置进行双向通信。

[0010] 这些概括且特定的方式也可以通过系统、方法、计算机程序以及它们的组合来实现。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本公开的显示系统,控制像的显示的显示处理装置和基于移动体的姿态变动设定像的显示位置的校正量的校正处理装置进行双向通信。由此,能够高精度地抑制像的位置偏移。具体地说,能够抑制移动体的姿态的检测误差,能够进行精度良好的移动体的姿态的检测。

附图说明

[0013] 图1是用于说明平视显示器(HUD)系统的图。

[0014] 图2是表示第1实施方式~第4实施方式中的显示系统的结构的框图。

[0015] 图3A是表示车辆未倾斜时的例子的图。

[0016] 图3B是从挡风玻璃观察的实景的例子的图。

[0017] 图3C是表示虚像在基准位置显示的例子的图。

- [0018] 图3D是表示增强现实 (AR) 显示的一例的图。
- [0019] 图4A是表示车辆的前倾姿态的图。
- [0020] 图4B是用于说明车辆在前倾姿态时产生虚像的位置偏移的例子的图。
- [0021] 图4C是表示校正后的虚像的显示例的图。
- [0022] 图5是用于说明由传感器的噪声导致的虚像的位置偏移的图。
- [0023] 图6是表示第1实施方式中的显示处理的流程图。
- [0024] 图7是表示第1实施方式中的校正处理的流程图。
- [0025] 图8是表示将校正量复位为零的一例的说明图。
- [0026] 图9是表示第2实施方式中的显示处理的流程图。
- [0027] 图10是表示第2实施方式中的校正处理的流程图。
- [0028] 图11是表示第3实施方式中的校正处理的流程图。
- [0029] 图12A是表示将校正量减小固定量的一例的说明图。
- [0030] 图12B是表示将校正量减小固定量的一例的说明图。
- [0031] 图13是表示第4实施方式中的校正处理的流程图。
- [0032] 图14A是表示将校正量减小固定量的一例的说明图。
- [0033] 图14B是表示将校正量复位为零一例的说明图。
- [0034] 图15是表示第5实施方式中的显示装置的结构框图。

具体实施方式

[0035] (成为本公开的基础的见解)

[0036] 在根据基于传感器的输出而检测出的移动体的状态(例如,姿态)来校正像的显示位置的情况下,产生由传感器的噪声引起的校正误差。因此,若始终或长时间进行基于传感器的输出的校正,则有时校正误差被累积,像的显示位置相对于实景内的规定的显示对象(例如,道路)较大地偏移。

[0037] 例如,为了高精度地检测由路面的凹凸等形状引起的移动体的振动,考虑使用陀螺仪传感器。移动体的3轴方向的角度(侧滚角、俯仰角、以及偏航角)通过对由陀螺仪传感器检测的角速度进行积分运算而得到。但是,陀螺仪传感器由于器件的特性而产生即使在静止状态下输出的角速度也不会成为零的所谓漂移。因此,在角速度的积分运算中,累积由漂移引起的误差,得到的角度产生误差。在这种情况下,当基于陀螺仪传感器的输出对像的显示位置继续校正时,校正误差变大。因此,视觉辨认者对像的显示感到不协调。

[0038] 本公开的显示系统在未显示像时,使像的显示位置返回到基准位置。由此,降低由对移动体的姿态变动进行检测的传感器的噪声所引起的校正误差。例如,降低由陀螺仪传感器的漂移引起的校正误差。

[0039] (第1实施方式)

[0040] 以下,一边参照附图,一边对第1实施方式进行说明。在第1实施方式中,以移动体为机动车等车辆、显示系统为在车辆的挡风玻璃的前方显示虚像作为像的平视显示器(HUD)系统的情况为例进行说明。

[0041] 1.显示系统的结构

[0042] 图1是用于说明HUD系统的图。在图1中,将车辆200的侧滚轴设为X轴,将车辆200的

俯仰轴设为Y轴,将车辆200的偏航轴设为Z轴。即,X轴是与Y轴以及Z轴正交且视觉辨认虚像I_v的沿着乘员D的视线方向的轴。Y轴是从视觉辨认虚像I_v的乘员D观察沿着左右方向的轴。Z轴是沿着车辆200的高度方向的轴。

[0043] 本实施方式的显示系统100是将虚像I_v与车辆200的挡风玻璃210的前方的实景重叠的进行所谓增强现实(AR)显示的HUD系统。虚像I_v表示规定的信息。例如,虚像I_v是用于向目的地引导的路径、向目的地的到达预料时刻、行进方向、速度、表示各种警告等的图形以及文字。显示系统100设置于车辆200,将表示虚像I_v的显示光L_c投影到车辆200的挡风玻璃210的显示区域220内。在本实施方式中,显示区域220是挡风玻璃210的一部分的区域。另外,显示区域220也可以是挡风玻璃210的全部区域。显示光L_c被挡风玻璃210向车内的方向反射。由此,车辆200内的乘员(视觉辨认者)D将被反射的显示光L_c视觉辨认为处于车辆200的前方的虚像I_v。

[0044] 显示系统100包括投影装置10、信息取得装置20、显示处理装置30、姿态检测装置40以及校正处理装置50。

[0045] 投影装置10将表示虚像I_v的显示光L_c投影在显示区域220内。投影装置10例如包括显示虚像I_v的图像的液晶显示元件、照明液晶显示元件的LED等光源、将液晶显示元件所显示的图像的显示光L_c反射到显示区域220的反射镜以及透镜等。投影装置10例如设置于车辆200的仪表板内。

[0046] 信息取得装置20取得车辆的位置以及车外的信息。具体地说,信息取得装置20测定车辆200的位置并生成表示位置的位置信息。信息取得装置20进一步取得表示对象物以及到对象物为止的距离等的车外信息。对象物是人、标识、道路等。信息取得装置20输出包括车辆200的位置信息以及车外信息的车辆相关信息。

[0047] 显示处理装置30基于从信息取得装置20得到的车辆相关信息等,控制虚像I_v的显示,将虚像I_v的图像数据输出到投影装置10。显示处理装置30也可以基于虚像I_v的显示定时(显示时间)、或者车辆相关信息和显示定时的组合,控制虚像I_v的显示。显示定时例如是反复10秒间的显示和1秒间的非显示。

[0048] 姿态检测装置40对车辆200的姿态变动进行检测。

[0049] 校正处理装置50基于由姿态检测装置40检测出的车辆200的姿态变动,计算虚像I_v的显示位置的校正量。

[0050] 图2是表示显示系统100的内部结构的框图。

[0051] 在本实施方式中,信息取得装置20包括对表示地理坐标系中的车辆200的当前地的位置进行检测的GPS(Global Positioning System:全球定位系统)模块21。具体地说,GPS模块21接收来自GPS卫星的电波,对接收到的地点的纬度以及经度进行测位。GPS模块21生成表示测位的纬度以及经度的位置信息。信息取得装置20还包括摄像外景并生成摄像数据的相机22。信息取得装置20例如通过图像处理从摄像数据中确定对象物,测定到对象物为止的距离。信息取得装置20生成表示对象物以及到对象物为止的距离的信息作为车外信息。信息取得装置20将包括位置信息以及车外信息在内的车辆相关信息输出到显示处理装置30。另外,也可以将由相机22生成的摄像数据输出到显示处理装置30。

[0052] 显示处理装置30包括通信部31、显示控制部32以及存储部33。

[0053] 通信部31包括依据规定的通信标准(例如,LAN、Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注

册商标)、USB、HDMI(注册商标)、CAN(controller area network:控制器局域网)、SPI(Serial Peripheral Interface:串行外设接口))进行与外部设备的通信的电路。

[0054] 显示控制部32能够通过半导体元件等来实现。显示控制部32例如能够由微型计算机、CPU、MPU、GPU、DSP、FPGA、ASIC构成。显示控制部32的功能可以仅由硬件构成,也可以通过组合硬件和软件来实现。显示控制部32通过读出保存于存储部33的数据、程序来进行各种运算处理,从而实现规定的功能。

[0055] 存储部33是存储用于实现显示处理装置30的功能所需的程序以及数据的存储介质。存储部33例如能够通过硬盘(HDD)、SSD、RAM、DRAM、铁电存储器、闪速存储器、磁盘、或者这些的组合来实现。

[0056] 在存储部33中保存有表示虚像I_v的多个图像数据33i。显示控制部32基于从信息取得装置20得到的车辆相关信息,决定显示的虚像I_v。显示控制部32从存储部33读出所决定的虚像I_v的图像数据33i,并输出到投影装置10。而且,显示控制部32设定虚像I_v的显示位置。显示控制部32将表示是否显示虚像I_v或者是否正在显示中的显示信息输出到校正处理装置50。

[0057] 在本实施方式中,姿态检测装置40包括检测角速度的陀螺仪传感器41。陀螺仪传感器41将检测出的角速度作为表示车辆200的姿态变动的姿态变动信息输出到校正处理装置50。

[0058] 校正处理装置50包括通信部51和校正控制部52。

[0059] 通信部51包括依据规定的通信标准(例如LAN,Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、USB、HDMI(注册商标)、CAN(controller area network)、SPI(Serial Peripheral Interface))进行与外部设备的通信的电路。

[0060] 校正控制部52能够通过半导体元件等来实现。校正控制部52例如能够由微型计算机、CPU、MPU、GPU、DSP、FPGA、ASIC构成。显示控制部32的功能可以仅由硬件构成,也可以通过组合硬件和软件来实现。校正控制部52通过读出保存于校正处理装置50内的未图示的存储部中的数据、程序并进行各种运算处理,由此实现规定的功能。

[0061] 作为功能性结构,校正控制部52包括偏移量计算部52a以及校正量计算部52b。

[0062] 偏移量计算部52a基于姿态检测装置40输出的姿态变动信息,计算车辆200的姿态(角度的偏移量)。例如,偏移量计算部52a通过对陀螺仪传感器41检测出的角速度进行积分运算,计算车辆200的3轴方向的角度(侧滚角、俯仰角、以及偏航角)。由此,能够计算图1所示的X轴(侧滚轴)、Y轴(俯仰轴)以及Z轴(偏航轴)方向上的车辆200的偏移量(角度)。另外,在本实施方式中,计算3轴方向的全部的角度,但也可以计算1轴或者2轴方向的角度。例如,也可以仅计算Y轴以及Z轴方向的角度。

[0063] 校正量计算部52b根据车辆200的姿态(角度的偏移量),计算虚像I_v的显示位置的校正量。具体地说,校正量计算部52b将偏移量计算部52a计算出的角度(俯仰角以及偏航角)的偏移量换算为像素数,决定使偏移的量的像素数(以下,也称为“偏移像素数”)复原那样的校正量。关于侧滚角,保持角度不变地输出。例如,偏移量计算部52a决定使侧滚角的偏移量复原那样的校正量。在本实施方式中,校正量由Y轴方向以及Z轴方向上的像素数来表示。校正量计算部52b将计算出的校正量输出到显示处理装置30。

[0064] 显示处理装置30和校正处理装置50通过通信部31、51进行双向通信。显示处理装

置30向校正处理装置50输出显示信息。校正处理装置50向显示处理装置30输出校正量。

[0065] 参照图3A~图3D,对AR显示进行说明。图3A表示车辆200未倾斜时的例子。图3B示出了从图3A所示的车辆200的挡风玻璃210观察到的实景的例子。图3C示出了从显示区域220观察到的虚像Iv的一例。图3D表示在图3B所示的实景重叠显示图3C所示的虚像Iv的例子。显示系统100使图3C所示的虚像Iv与图3B所示的实景重叠。虚像Iv的基准位置(初始位置)P0是基于虚像Iv的种类、车辆200的状态(位置以及姿态)以及地图数据等而决定的位置,该基准位置P0由外部装置决定。例如,在显示对象230为行驶车道且虚像Iv为表示行进方向的箭头的情况下,基准位置P0为行驶车道的中央。基准位置P0例如在图3C中由显示区域220内的Y坐标和Z坐标的值设定。基准位置P0从外部装置取得。外部装置例如能够由微型计算机、CPU、MPU、GPU、DSP、FPGA或者ASIC以及GPS模块21构成。外部装置的功能可以仅由硬件构成,也可以通过组合硬件和软件来实现。从外部装置输出的基准位置P0有时基于乘员数、载荷的变动以及汽油的减少等引起的姿态的变动而变化,因此,例如,有时与最初取得的基准位置(初始位置)不同。因此,显示处理装置30也可以基于乘员数、载荷的变动以及汽油的减少等引起的姿态的变动来变更从外部装置取得的基准位置P0。另外,显示处理装置30也可以基于车辆相关信息以及地图数据等来设定基准位置P0。显示处理装置30也可以基于车辆相关信息来设定虚像Iv的大小。

[0066] 图4A表示车辆200成为前倾姿态的状态的例子。图4B例示了根据车辆200的姿态变动而虚像Iv的显示位置从显示对象230偏移的情况。图4C示出了校正后的虚像Iv的显示位置。

[0067] 由于路面的凸凹、车辆200的急加速或者急减速等,有时车辆200倾斜。例如,当车辆200急减速时,如图4A所示,车辆200成为前倾姿态。在这种情况下,如图4B所示,能够从挡风玻璃210观察到的显示对象230的位置根据车辆200的倾斜而变动。因此,在将虚像Iv显示于基准位置P0的情况下,虚像Iv从显示对象230偏移。例如,如图4B所示,箭头的前方成为对向车道231内。因此,显示系统100向返回与车辆200的姿态对应的偏移的方向调整虚像Iv的显示位置。具体地说,如图4C所示,校正处理装置50计算校正量C以使成为没有因车辆200的角度引起的显示位置的偏移的位置P1。即,显示处理装置30将虚像Iv的显示位置设定为“基准位置P0+校正量C”。由此,投影装置10能够将虚像Iv显示于与显示对象230对应的位置P1。这样,即使在车辆200倾斜的情况下,也能够通过基于校正量C从基准位置P0变更虚像Iv的显示位置,从而在实景内的与显示对象230对应的位置P1显示虚像Iv。

[0068] 图5例示了由于陀螺仪传感器41等传感器的噪声而虚像Iv的显示位置从显示对象230偏移的情况。如上所述,例如,由于陀螺仪传感器41所检测的角速度中包括基于漂移的误差,因此若长时间继续基于角速度的积分运算的校正量的计算,则该校正量所包括的误差变大。在这种情况下,例如,即使在车辆200实际上未倾斜时,也检测到车辆200倾斜,校正量C不为零。因此,虚像Iv的校正处理的继续时间越长,虚像Iv的显示位置(=基准位置P0+校正量C)越较大地偏离显示对象230。例如,实际显示的位置P1(=基准位置P0+校正量C)不会成为想要相对于显示对象230显示的位置P2。本实施方式中,为了降低由传感器的噪声引起的位置偏移E,如后所述,在虚像Iv为非显示时,将校正量C复位为零。由此,在虚像Iv为非显示时,使虚像Iv的显示位置返回到想要显示的位置P2。

[0069] 2.显示处理装置的动作

[0070] 图6表示显示处理装置30的显示控制部32进行的显示处理。图6所示的显示处理例如在车辆200的发动机起动时、或者用于指示虚像I_v的显示开始的按钮被操作时等开始。

[0071] 显示控制部32从信息取得装置20取得车辆相关信息(S101)。显示控制部32基于车辆相关信息,决定是否显示与显示对象对应的虚像I_v(S102)。显示控制部32将表示是否显示虚像I_v或者是否正在显示中的显示信息向校正处理装置50输出(S103)。显示控制部32在决定了显示虚像I_v的情况下(S104:是),从外部装置取得虚像I_v的基准位置P₀(S105)。显示控制部32取得从校正处理装置50输出的显示位置的校正量C(S106)。

[0072] 显示控制部32基于基准位置P₀和校正量C,使投影装置10显示虚像I_v(S107)。例如,显示控制部32从存储部33读出与显示对象对应的虚像I_v的图像数据33i,将虚像I_v的显示位置设定为“基准位置P₀+校正量C”,并输出到投影装置10。

[0073] 显示控制部32判断是否继续显示处理(S108)。例如,在车辆200的发动机停止时、或者操作了用于指示结束虚像I_v的显示的按钮时等,显示控制部32结束显示处理。在继续显示处理的情况下,返回步骤S101。显示控制部32在决定了不显示虚像I_v的情况下(S104:否),不显示虚像I_v(S109)。

[0074] 3.校正处理装置的动作

[0075] 图7表示校正处理装置50的校正控制部52进行的校正处理。图7所示的校正处理例如在车辆200的发动机起动时、或者操作了用于指示开始显示虚像I_v的按钮时等开始。图7的校正处理例如与图6的显示处理一起开始。另外,图7所示的校正处理也可以在用于指示开始虚像I_v的位置校正的按钮被操作时开始。

[0076] 偏移量计算部52a取得表示从陀螺仪传感器41输出的角速度的姿态变动信息(S201)。偏移量计算部52a基于取得的姿态变动信息,计算车辆200的姿态、即相对于3轴方向的角度即偏移量(S202)。具体地说,偏移量计算部52a通过对角速度进行积分运算,计算车辆200的角度。校正量计算部52b基于相对于3轴方向的偏移量,计算虚像I_v的显示位置的校正量C(S203)。具体地说,校正量计算部52b针对俯仰角以及偏航角,将车辆200的角度即偏移量换算为像素数,决定抵消由像素数表示的偏移量的校正量C。关于侧滚角,在保持角度不变的状态下决定抵消偏移量的校正量。

[0077] 在本实施方式中,将校正量C定义为“校正量C=- (当前时刻的偏移量)+(非显示中的偏移量)”。以下,将非显示中的偏移量也称为偏差值。在后述的步骤S208中设定偏差值。偏差值的初始值例如为零。在步骤S203的校正量的计算中,偏移量计算部52a也可以以角度单位计算“-当前时刻的姿态(角度)+偏差值(角度)”并输出到校正量计算部52b,校正量计算部52b将输入的值换算为像素数。此外,偏移量计算部52a将当前时刻的姿态(角度)输出到校正量计算部52b,校正量计算部52b也可以在将姿态(角度)换算为像素数之后,计算“-当前时刻的偏移量(像素数)+偏差值(像素数)”。

[0078] 校正量计算部52b取得从显示处理装置30发送的显示信息(S204)。显示信息表示是否显示虚像I_v或者是否显示中。

[0079] 若在显示虚像的情况下或者已经在显示中(S205:是),则校正量计算部52b将计算出的校正量C输出到显示处理装置30(S206)。由此,虚像I_v显示于由“基准位置P₀+校正量C”表示的位置。

[0080] 在未显示虚像的情况下(S205:否),校正控制部52将校正量C复位为零(S208)。具

体地说,例如,偏移量计算部52a将偏差值(角度)设定为“偏差值(角度)=姿态(角度)”。由此,从偏移量计算部52a向校正量计算部52b输出由“-姿态(角度)+偏差值(角度)”表示的角度、即0度。或者,校正量计算部52b将偏移量计算部52a计算出的姿态(角度)换算为像素数(偏移像素数),将偏差值(像素数)设定为“偏差值(像素数)=偏移像素数”。由此,由“-偏移量(像素数)+偏差值(像素数)”计算出的校正量C为零。图8是说明将校正量C复位为零的一例的说明图。例如,在时刻t1,校正量C立即被复位为零。这样,在虚像I_v为非显示时,显示位置返回到基准位置P₀。

[0081] 校正控制部52判断是否继续校正处理(S207)。例如,在车辆200的发动机停止时,或者操作了用于指示结束虚像I_v的显示的按钮时等,校正控制部52结束校正处理。在继续校正处理的情况下,返回到步骤S201。在返回到步骤S201之后,在接下来的S203的校正量的计算中,使用在之前的步骤S208中设定的偏差值。在校正量C被复位为零之后,也基于偏移量继续显示位置的校正。

[0082] 如上所述,在本实施方式中,在未显示虚像I_v时,通过设定为“偏差值=偏移量”,使校正量C为0。换句话说,在虚像I_v为非显示时,显示位置被复位为基准位置P₀。由于“校正量C=-偏移量+偏差值”,因此在接下来显示虚像I_v时(图6的步骤S107)的显示位置即“基准位置P₀+校正量C”相当于“基准位置P₀+偏差值-偏移量”。通过将该偏差值设定为虚像I_v为非显示时的偏移量,从而将从校正处理装置50输出到显示处理装置30的、由传感器的噪声引起的校正误差复位。

[0083] 4.效果以及补充等

[0084] 本公开的显示系统100具备:信息取得装置20,取得车辆200的位置以及车外的信息;显示处理装置30,基于信息取得装置20取得的信息来控制虚像I_v的显示;姿态检测装置40,检测车辆200的姿态变动;以及校正处理装置50,基于车辆200的姿态变动来设定虚像I_v的显示位置的校正量C。显示处理装置30和校正处理装置50进行双向通信。

[0085] 由此,能够抑制由姿态检测装置40的噪声引起的车辆姿态的检测误差,能够进行精度良好的车辆姿态的检测。

[0086] 显示系统100在显示虚像I_v时,基于基准位置P₀和校正量C显示虚像I_v,在未显示虚像I_v时,使虚像I_v的显示位置返回到基准位置P₀。具体地说,校正处理装置50在未显示虚像I_v时,将校正量C复位为零。

[0087] 通过将校正量C复位为零,能够降低为了检测车辆姿态而使用的传感器的噪声的累积所引起的显示位置的偏移量。此外,在未显示虚像I_v时进行复位,因此能够抑制由于虚像I_v的显示位置因复位而变动从而视觉辨认者感觉到不协调的情况。此外,每当虚像I_v成为非显示时,校正量被复位,因此校正量的复位的机会增加。因此,能够抑制由传感器的噪声引起的车辆姿态的检测误差,能够进行精度良好的车辆姿态的检测,此外,在显示虚像I_v时,以基于车辆姿态的校正量C来校正显示位置。因此,能够抑制由车辆姿态引起的显示位置的偏移。

[0088] 在本实施方式中,显示虚像I_v时的校正量C基于显示虚像I_v时的车辆200的姿态变动的显示位置的偏移量和基于显示虚像前的车辆200的姿态变动的显示位置的偏移量(偏差值)来设定。

[0089] 显示处理装置30基于车辆200的位置以及车外的信息等,决定是否显示虚像I_v。由

此,能够与实景中的显示对象建立对应地显示虚像 I_v 。因此,能够使视觉辨认者没有不协调地视觉辨认虚像 I_v 所示的信息。

[0090] 本实施方式的显示系统100还包括投影表示虚像的光的投影装置10。在本实施方式中,移动体是车辆,像是在车辆的挡风玻璃的前方显示的虚像。根据本实施方式,能够高精度地抑制虚像的显示位置的偏移。

[0091] 另外,在步骤S208中,将校正量 C 复位为零的方法是任意的。在本实施方式中,设为“校正量 $C = -\text{偏移量} + \text{偏差值}$ ”,但也可以将校正量 C 设为“校正量 $C = -\text{偏移量}$ ”。在这种情况下,通过使偏移量本身为零,将校正量 C 复位为零。具体地说,在基于陀螺仪传感器41的输出来计算车辆姿态的情况下,将在偏移量计算部52a中计算出的角速度的积分量复位为零。

[0092] (第2实施方式)

[0093] 在第1实施方式中,通过偏差值变更了校正量 C 。具体地说,在显示虚像 I_v 时,将显示位置设定为“基准位置 $P_0 + \text{校正量} C$ ”,将此时的校正量 C 设定为“校正量 $C = -\text{偏移量} + \text{偏差值}$ (非显示中的偏移量)”。在本实施方式中,设为“校正量 $C = -\text{偏移量}$ ”,作为“基准位置 $P_0' = \text{基准位置} P_0 + \text{偏差值}$ (非显示中的偏移量)”,通过偏差值变更基准位置。偏差值的初始值例如为零。

[0094] 图9表示显示处理装置30的显示控制部32进行的显示处理。第2实施方式的图9的步骤S301~S305、S308、S309与第1实施方式的图6的步骤S101~S105、S108、S109相同。在本实施方式中,显示控制部32在使虚像显示时,与校正量一起从校正处理装置50取得偏差值(像素数)(S306)。显示控制部32将虚像 I_v 的显示位置设定为“基准位置 P_0' (=基准位置 $P_0 + \text{偏差值}$) + 校正量 C (= $-\text{偏移量}$)”,使投影装置10显示虚像 I_v (S307)。

[0095] 图10表示校正处理装置50的校正控制部52进行的校正处理。第2实施方式的图10的步骤S401~S405、S407与第1实施方式的图7的步骤S201~S205、S207相同。在本实施方式中,校正控制部52在显示虚像 I_v 时,将偏差值(像素数)与校正量一起输出到显示处理装置30(S406)。该偏差值在虚像 I_v 为非显示时被设定(S408)。具体地说,将偏差值设定为“偏差值= 非显示时的偏移量 ”。由此,在图9的步骤S307中,以“基准位置 P_0' (=基准位置 $P_0 + \text{偏差值}$)”表示的虚像 I_v 的基准位置 P_0' 根据偏差值从基准位置 P_0 移动。

[0096] (第3实施方式)

[0097] 在第1实施方式中,校正控制部52在未显示虚像 I_v 时将校正量 C 复位为零。在本实施方式中,校正控制部52使校正量 C 的大小各减小固定量。

[0098] 图11表示第3实施方式中的校正处理。第3实施方式的图11的步骤S501~S507与第1实施方式的图7的步骤S201~S207相同。

[0099] 在本实施方式中,在未显示虚像 I_v 的情况下(S505:否),校正量计算部52b判断在步骤S503中计算出的校正量 C 是否为零(S508)。若校正量 C 不为零,则将校正量 C 的大小减小固定量(S509)。具体地说,例如,校正量计算部52b在“校正量 $C = -(\text{偏移量} - \text{偏差值})$ ”中设定为“偏差值= 固定量 ”。可以根据虚像 I_v 的显示区域220内的显示位置来设定固定量。图12A以及图12B是将校正量 C 的大小减小固定量的说明图。如图12A所示,例如,在时刻 t_1 ,校正量 C 的大小仅减小固定量的偏差值。此外,如图12B所示,也可以阶段性地减小校正量 C 。例如,也可以在时刻 t_1 将校正量 C 的大小减小固定的偏差值,在时刻 t_2 再次减小偏差值。另外,减小的次数可以是3次以上,也可以根据次数来改变偏差值。若校正量 C 为零,则进入步骤

S507。

[0100] 这样,校正处理装置50在没有显示虚像 I_v 时,使校正量 C 各减小固定量,因此虚像 I_v 的位置逐渐返回到基准位置 P_0 。虚像 I_v 的位置不会突然大幅变化,因此能够抑制乘员 D 对虚像 I_v 的显示位置的变化感到不协调。即,能够抑制因显示位置的移动而引起的外观的不协调。

[0101] 另外,也可以代替使校正量 C 减小固定量,而将第2实施方式所示的偏差值设定为比非显示时的偏移量小固定量的值。

[0102] (第4实施方式)

[0103] 在没有显示虚像时,在第1实施方式中将校正量 C 复位为零,在第3实施方式中将校正量 C 的大小减小固定量。在本实施方式中,根据校正量 C 的大小变更相对于校正量 C 的处理。具体地说,在校正量 C 为阈值以上的情况下,将校正量 C 减小固定量,在校正量 C 小于阈值时,将校正量复位为零。

[0104] 图13表示第4实施方式中的校正处理。第4实施方式的图13的步骤S601~S607与第1实施方式的图7的步骤S201~S207以及第3实施方式的图11的步骤S501~S507相同。

[0105] 在本实施方式中,在未显示虚像的情况下(S605:否),校正量计算部52b判断在步骤S603中计算出的校正量 C 是否为阈值 S_v 以上(S608)。如图14A所示,若校正量 C 为阈值 S_v 以上,则将校正量 C 减小固定量(S609)。具体地说,例如,校正量计算部52b在“校正量 $C = -(\text{偏移量} - \text{偏差值})$ ”中设定为“偏差值 = 恒定量”。另外,减小的次数可以是3次以上,也可以根据次数来改变偏差值。此外,如图14B所示,若校正量 C 小于阈值 S_v ,则将校正量 C 复位为零(S610)。具体地说,设定为“偏差值 = 偏移量”。

[0106] 这样,校正处理装置50在未显示虚像 I_v 时,在校正量 C 为阈值以上的情况下将校正量各减小固定量,在校正量 C 小于阈值的情况下将校正量复位为零。由此,能够根据车辆200的倾斜,在外观上无不协调地进行显示位置的校正。

[0107] (第5实施方式)

[0108] 第1实施方式~第4实施方式对在车辆200的挡风玻璃的前方显示虚像的显示系统100进行了说明。但是,本公开的像的显示位置的校正不限于具备多个装置的显示系统100,也可以通过单体的装置来实现。

[0109] 图15表示第5实施方式中的显示装置的结构。本实施方式的显示装置600例如是根据车辆200的行驶而显示图像的装置。显示装置600例如是个人计算机、平板终端以及智能手机等各种信息处理装置。显示装置600例如相当于第1实施方式的(图2)的显示系统100的显示处理装置30和校正处理装置50被一体地形成的设备。

[0110] 显示装置600具备通信部61、控制部62、存储部63、操作部64以及显示部65。

[0111] 通信部61具有与第1实施方式的通信部31或者通信部51同等的功能或者构造。

[0112] 控制部62具有与第1实施方式的显示控制部32以及校正控制部52同等的功能或者构造。具体地说,控制部62具备偏移量计算部521、校正量计算部523以及显示控制部32。本实施方式的偏移量计算部521、校正量计算部523以及显示控制部32分别与第1实施方式的偏移量计算部52a、校正量计算部52b以及显示控制部32对应。显示控制部32和校正量计算部523进行双向通信。显示控制部32将显示信息输出到校正量计算部523。校正量计算部523将校正量输出到显示控制部32。

[0113] 存储部63与第1实施方式的存储部33对应,并保存图像数据330。

[0114] 操作部64是输入用户的各种操作的用户接口。例如,操作部64是设置于显示部65的表面的触摸面板。操作部64除了触摸面板以外还可以通过键盘、按钮、开关、或者这些的组合来实现。

[0115] 显示部65例如由液晶显示器或者有机EL显示器构成。显示部65例如在显示控制部32所指定的“基准位置P0+校正量C1”所表示的显示位置显示图像数据330所表示的图像。

[0116] 显示装置600可以与投影仪连接,也可以组装于投影仪。显示部65也可以具备相当于第1实施方式的投影装置10的功能或者构造。

[0117] 根据本实施方式,能够得到与第1实施方式~第4实施方式同等的效果。

[0118] (其他实施方式)

[0119] 如上所述,作为本申请中公开的技术的例示,对上述实施方式进行了说明。然而,本公开中的技术并不限于此,也能够应用于进行了适当的变更、置换、附加、省略等的实施方式。因此,以下,例示其他实施方式。

[0120] 在上述实施方式中,例示了投影装置10、信息取得装置20、显示处理装置30、姿态检测装置40以及校正处理装置50分别是不同的装置的情况。但是,多个装置也可以作为一个装置而一体地形成。例如,显示处理装置30和校正处理装置50也可以作为一个装置而一体地形成。信息取得装置20和显示处理装置30也可以作为一个装置而一体地形成。姿态检测装置40和校正处理装置50也可以作为一个装置而一体地形成。单独地形成的装置通过有线或者无线可相互通信地连接。另外,也可以将投影装置10、信息取得装置20、显示处理装置30、姿态检测装置40以及校正处理装置50全部形成一个装置。在这种情况下,也可以不存在通信部31、51。

[0121] 在上述实施方式中,对信息取得装置20包括GPS模块21和相机22的例子进行了说明。但是,信息取得装置20可以包括计测从车辆200到周围的对象物为止的距离和方向的距离传感器,也可以将表示计测出的距离和方向的距离信息输出到显示处理装置30。信息取得装置20可以包括检测车辆200的速度的车速传感器,也可以包括导航系统。信息取得装置20也可以包括GPS模块21、距离传感器以及相机22等中的1个以上。在这种情况下,具有作为信息取得装置20的功能的GPS模块21、距离传感器以及相机22等可以内置于一个装置,也可以单独地安装于车辆200。

[0122] 在上述实施方式中,对姿态检测装置40包括陀螺仪传感器41的例子进行了说明。但是,姿态检测装置40也可以包括检测车辆200的加速度的加速度传感器,也可以将检测出的加速度作为姿态变动信息输出。姿态检测装置40也可以包括检测距路面的高度的车高传感器,也可以将检测出的高度作为姿态变动信息输出。姿态检测装置40也可以包括其他公知的传感器。姿态检测装置40也可以包括陀螺仪传感器41、加速度传感器以及车速传感器等中的1个以上。在这种情况下,具有作为姿态检测装置40的功能的陀螺仪传感器41、加速度传感器以及车高传感器等也可以内置于一个装置,也可以单独地安装于车辆200。

[0123] 在上述实施方式中,对移动体是机动车等车辆200的情况进行了说明。但是,移动体并不限于车辆200。移动体也可以是人乘坐的交通工具,例如,也可以是飞行机或者船。移动体也可以是能够通过自动运转行驶的无人机。移动体也可以不是如进行行驶那样的移动体,也可以是进行振动的移动体。

[0124] 在上述实施方式中,对在移动体的前方显示像的情况进行了说明。但是,显示像的位置不限于前方。例如,像也可以在移动体的侧面方向、后方显示。

[0125] 在第1实施方式~第5实施方式中,对显示系统100是HUD系统的例子进行了说明。但是,显示系统100也可以不是HUD系统。显示系统100也可以代替投影装置10而具备液晶显示器或者有机EL显示器。显示系统100也可以包括屏幕以及投影仪。

[0126] (实施方式的概要)

[0127] (1) 本公开的显示系统具备:信息取得装置,取得移动体的位置以及移动体外的信息;显示处理装置,基于信息取得装置取得的信息,控制像的显示;姿态检测装置,检测移动体的姿态变动;校正处理装置,基于移动体的姿态变动来设定像的显示位置的校正量,显示处理装置和校正处理装置进行双向通信。

[0128] 由此,能够高精度地抑制像的位置偏移。

[0129] (2) (1)的显示系统在显示有像时,基于基准位置和校正量来显示像,在未显示像时将像的显示位置返回到基准位置。

[0130] 由此,能够抑制由姿态检测装置的噪声引起的移动体姿态的检测误差,能够进行精度良好的移动体姿态的检测。

[0131] (3) 在(2)的显示系统中,校正处理装置在未显示像时,将校正量复位为零。

[0132] (4) 在(2)的显示系统中,校正处理装置在未显示像时,使校正量各减小固定量。

[0133] (5) 在(2)的显示系统中,也可以是,在未显示像时,在校正量为阈值以上的情况下,校正处理装置将校正量各减小固定量,在校正量小于阈值的情况下,校正处理装置将校正量复位为零。

[0134] (6) 在(2)的显示系统中,正在显示像时的校正量也可以基于正在显示像时的移动体的姿态变动和显示像之前的移动体的姿态变动来设定。

[0135] (7) 在(1)的显示系统中,姿态检测装置可以包括陀螺仪传感器、加速度传感器以及车高传感器中的至少一个。

[0136] (8) 在(1)的显示系统中,校正处理装置根据基于移动体的姿态变动的像的显示位置的偏移量来设定校正量,在未显示像时,基于未显示像时的移动体的姿态变动来设定基准位置,在显示有像时,基于基准位置和偏移量来设定像的显示位置。

[0137] (9) 本公开的显示系统还可以包括投影表示像的光的投影装置。

[0138] (10) 在本公开的显示系统中,移动体可以是车辆,像也可以是在车辆的挡风玻璃的前方显示的虚像。

[0139] 本公开的全部权利要求中记载的显示系统以及显示装置通过硬件资源、例如处理器、存储器以及与程序的配合等来实现。

[0140] 产业上的可利用性

[0141] 本公开可以应用于根据移动体的运动来控制像的显示位置的显示系统。

[0142] 符号说明

[0143] 10 投影装置

[0144] 20 信息取得装置

[0145] 21 GPS模块

[0146] 22 相机

[0147]	30	显示处理装置
[0148]	31	通信部
[0149]	32	显示控制部
[0150]	33	存储部
[0151]	40	姿态检测装置
[0152]	41	陀螺仪传感器
[0153]	50	校正处理装置
[0154]	51	通信部
[0155]	52	校正控制部
[0156]	52a	偏移量计算部
[0157]	52b	校正量计算部
[0158]	100	显示系统。

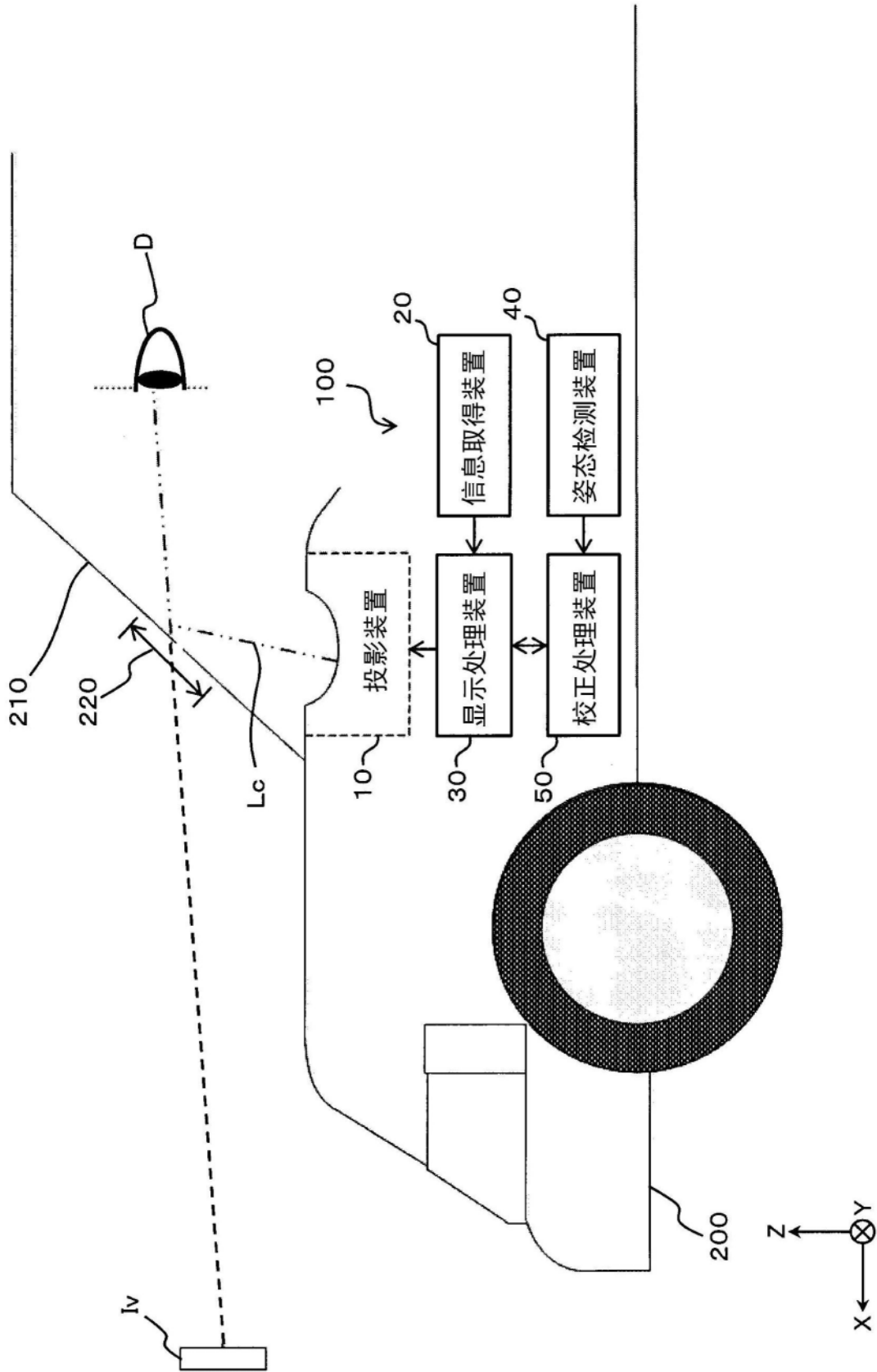


图1

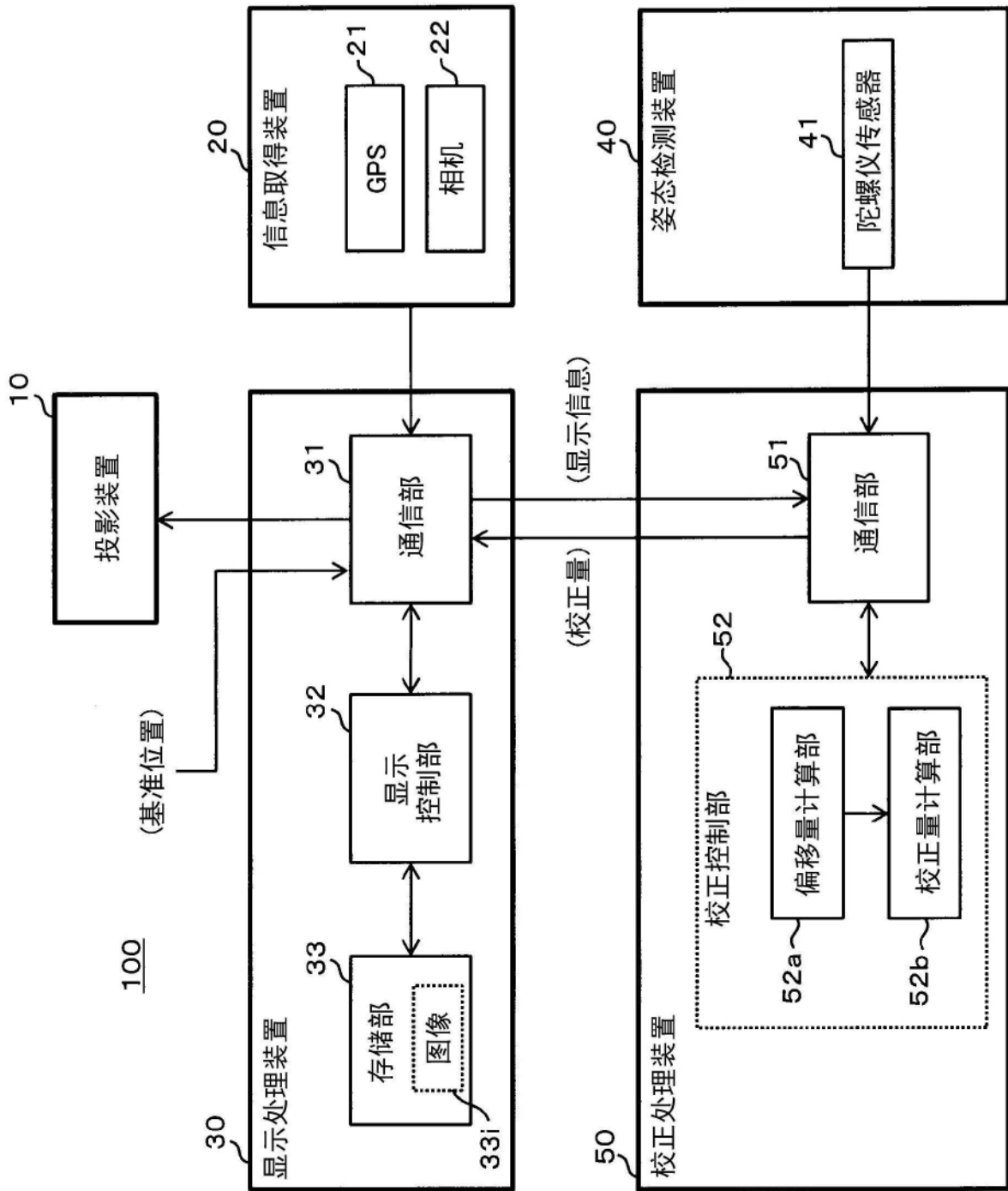


图2

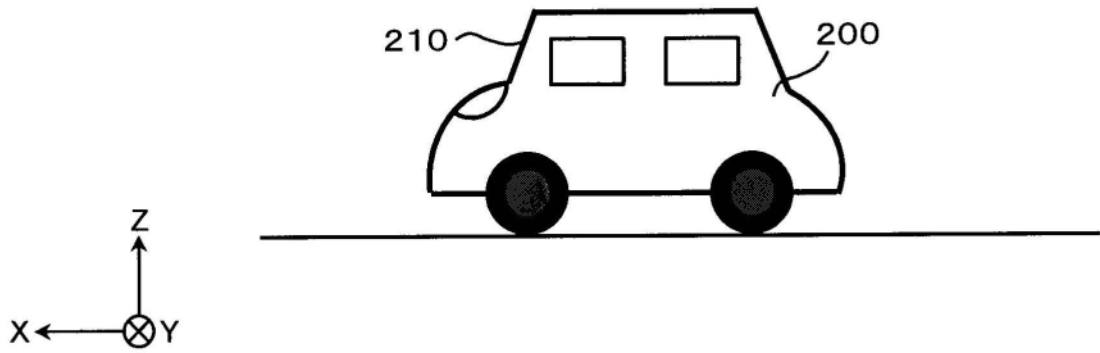


图3A

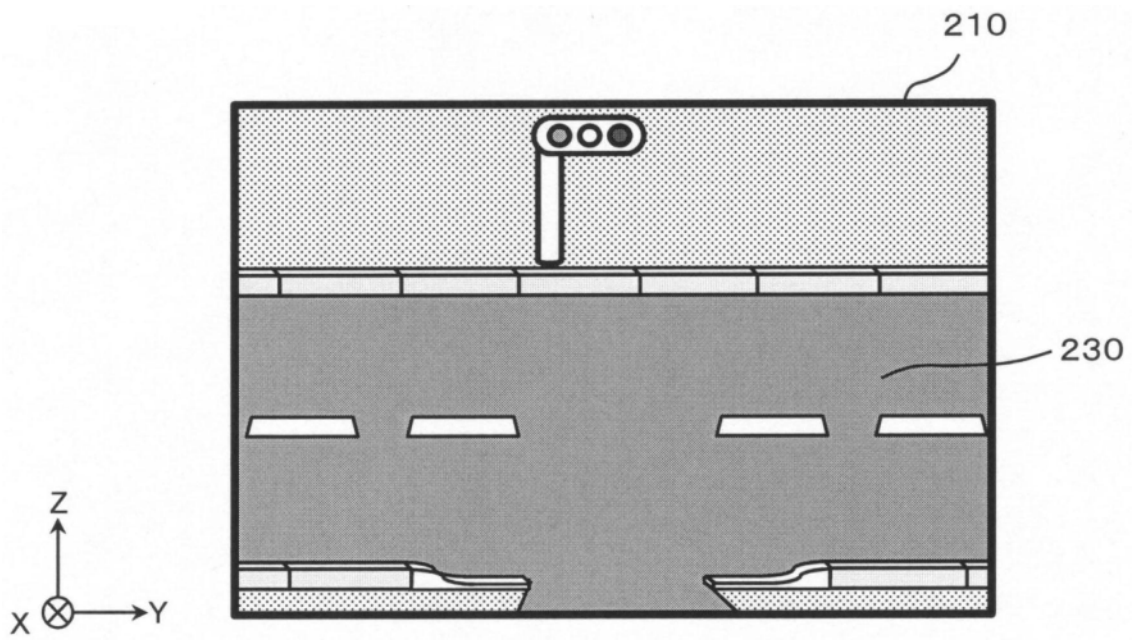


图3B

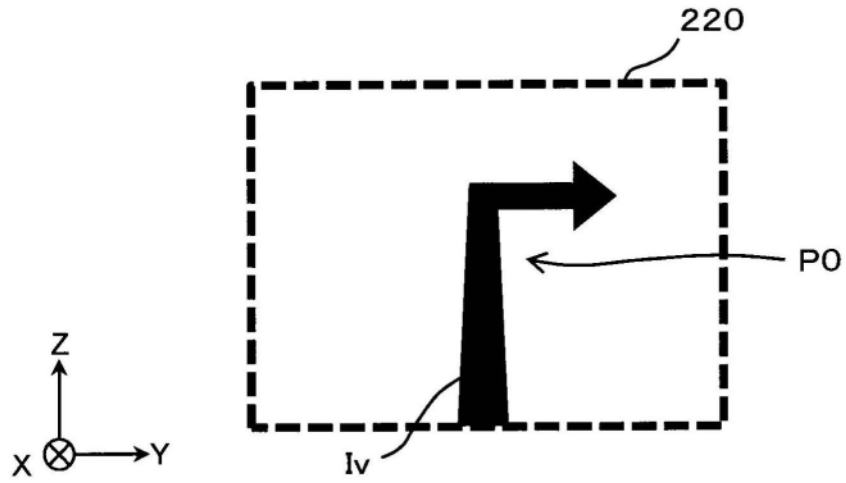


图3C

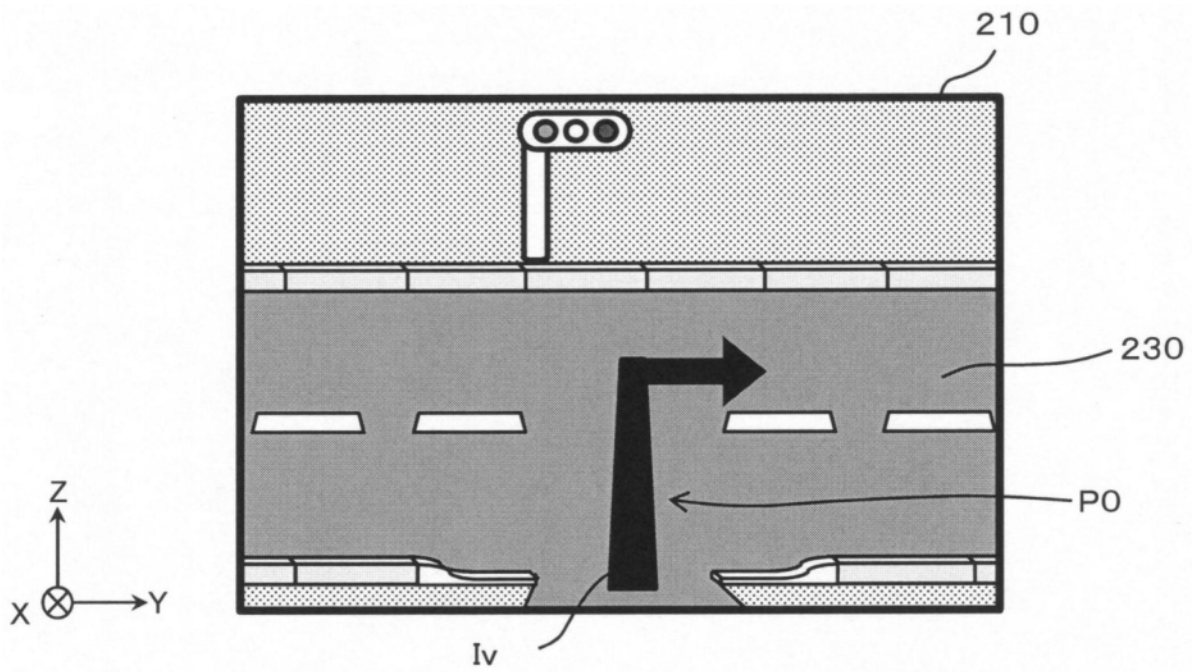


图3D

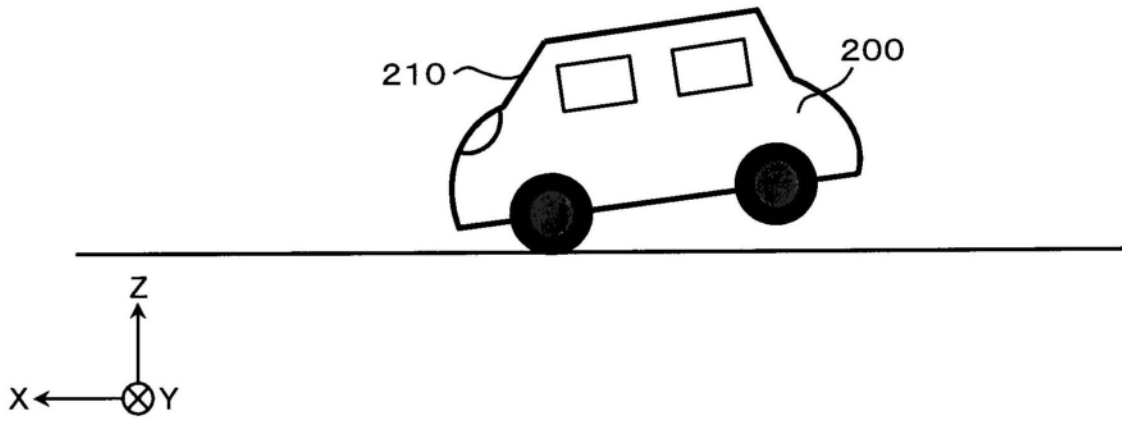


图4A

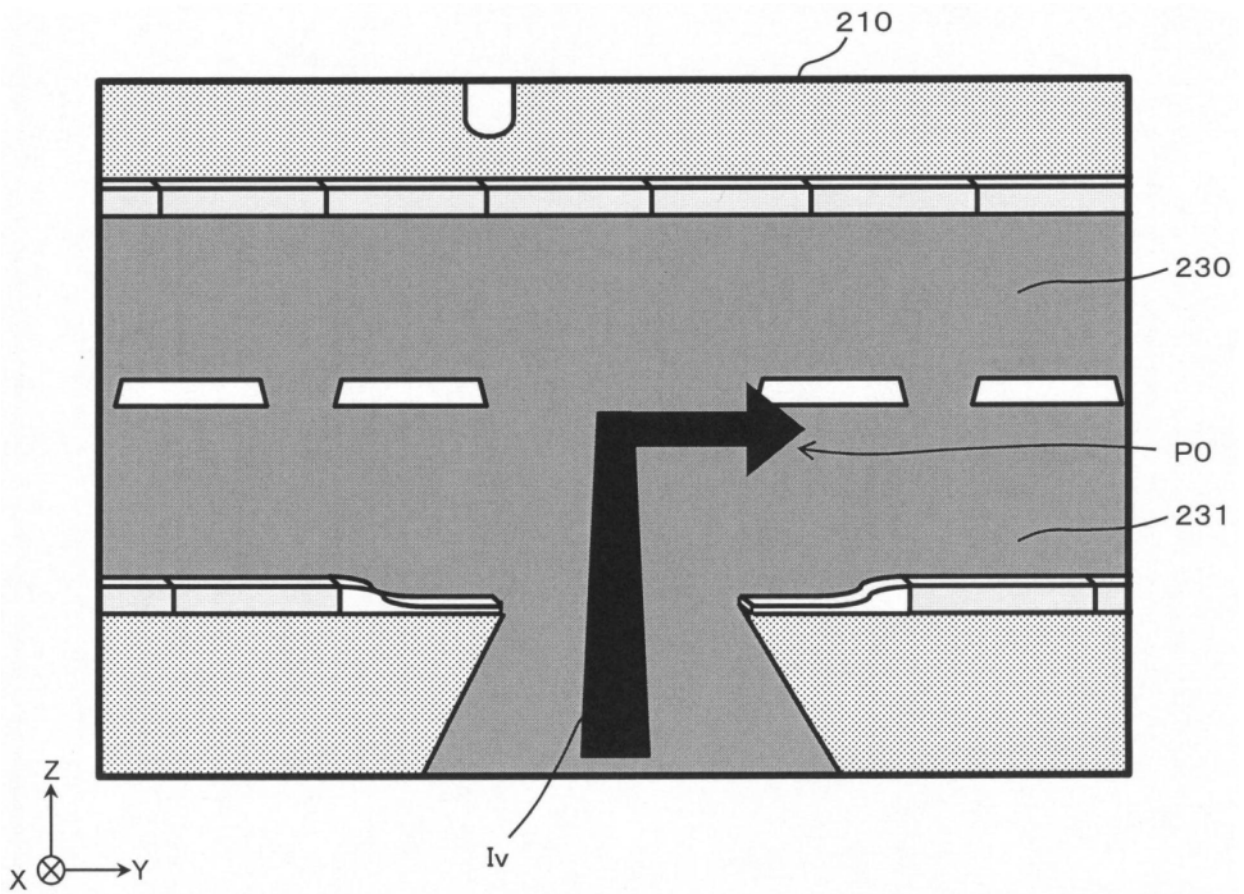


图4B

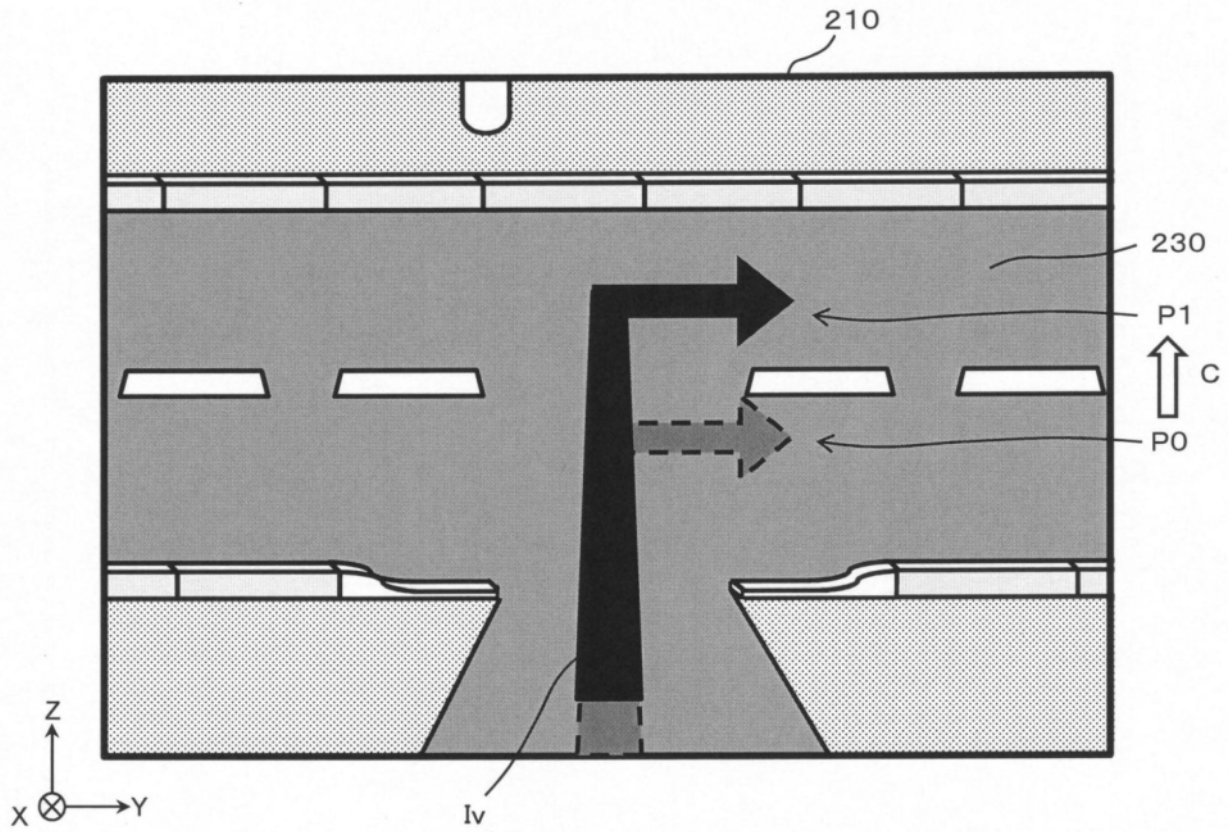


图4C

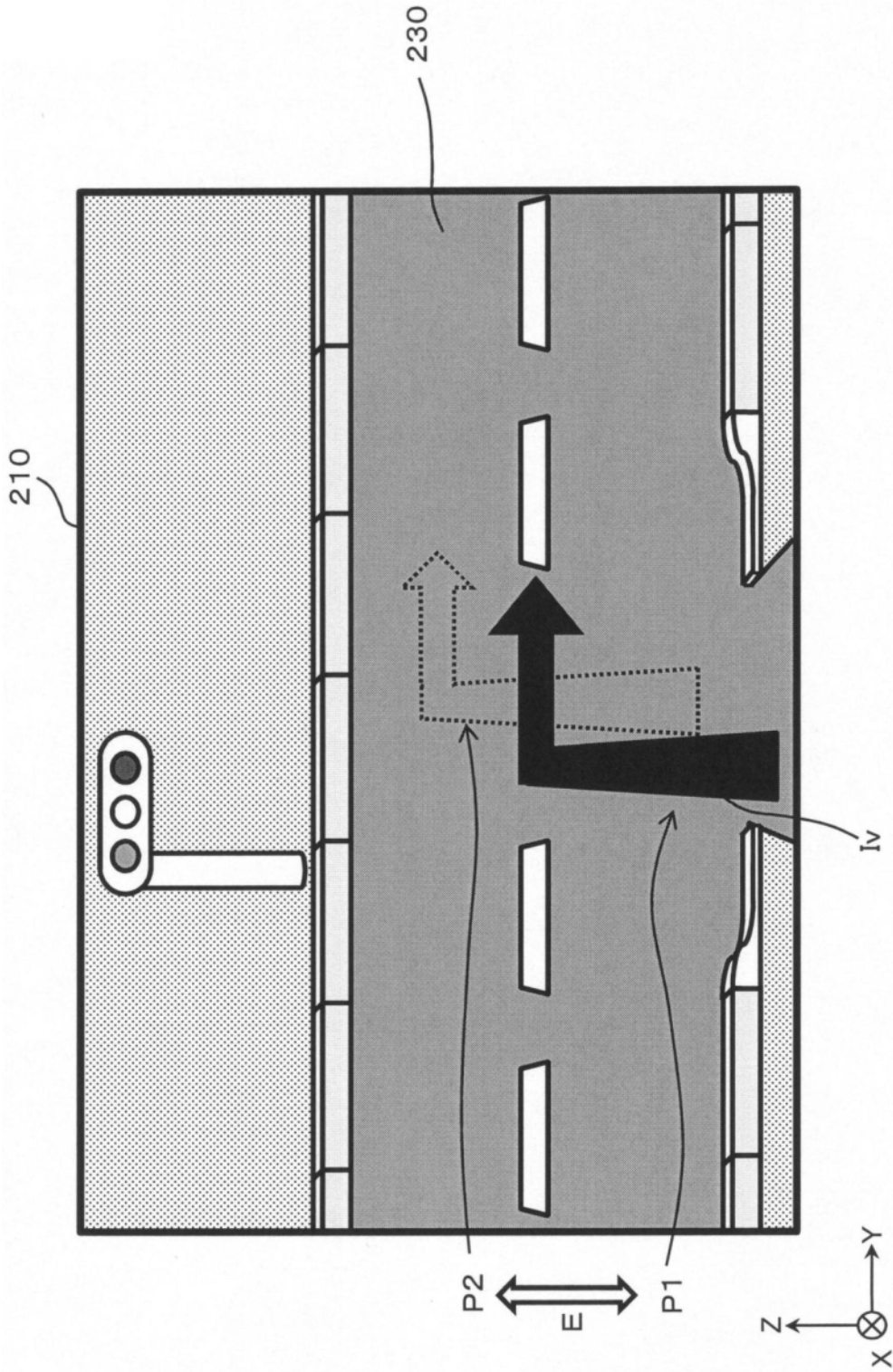


图5

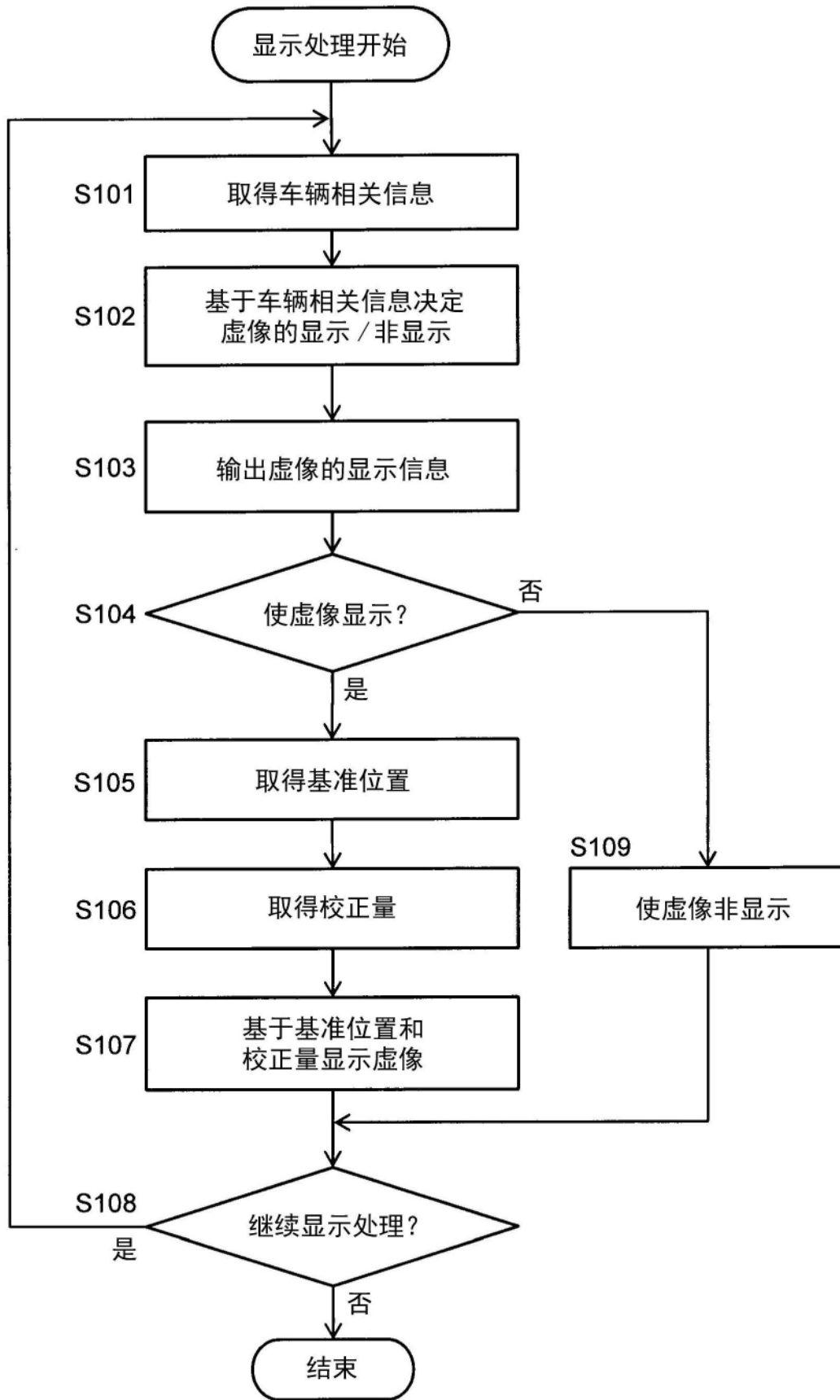


图6

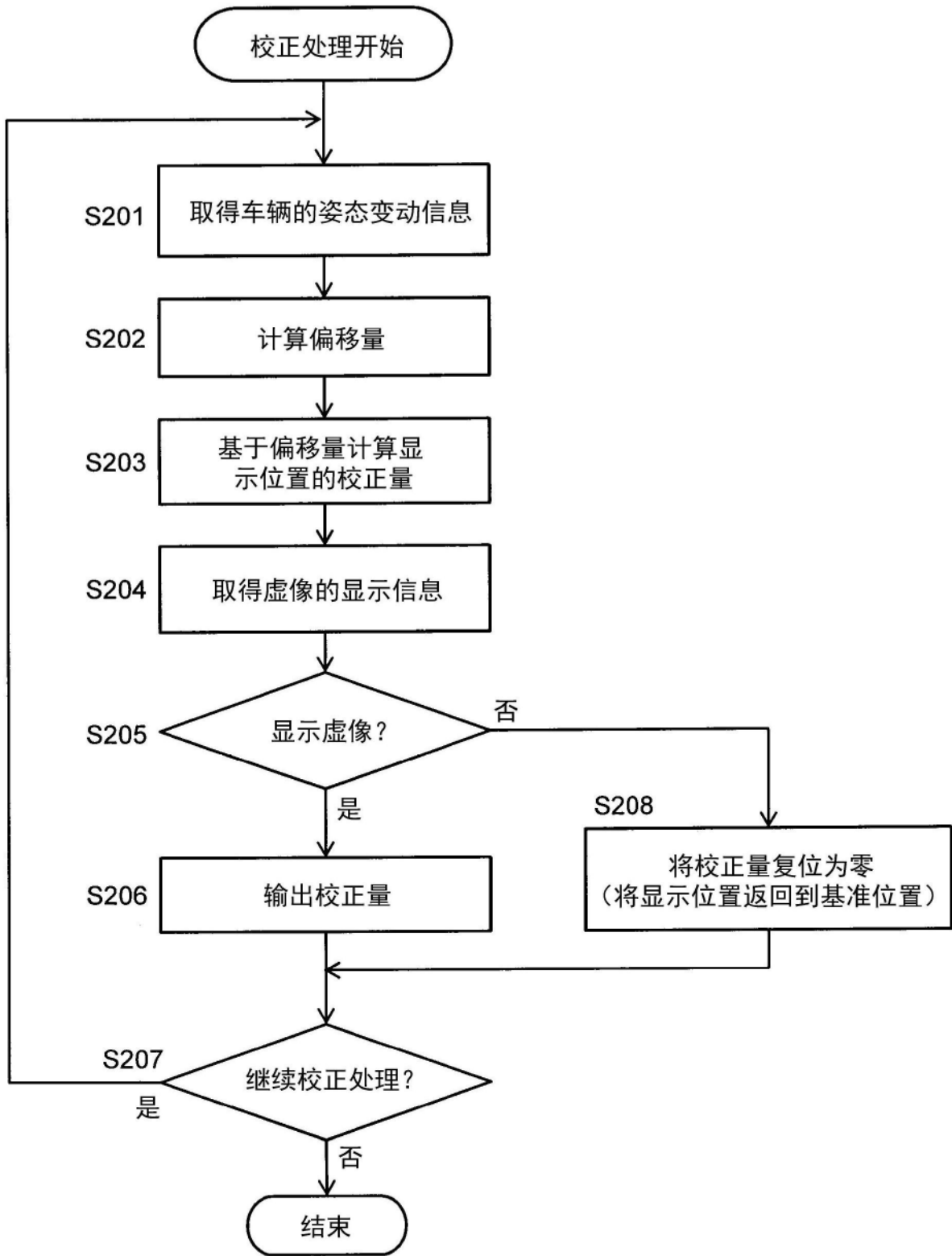


图7

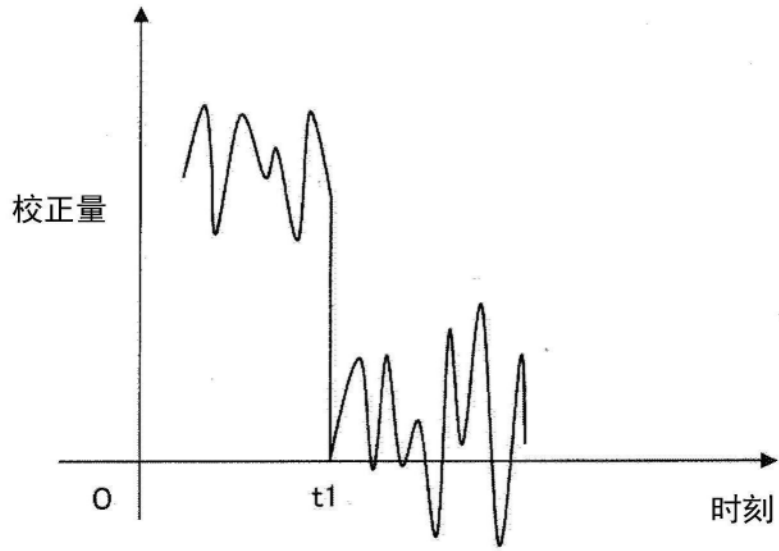


图8

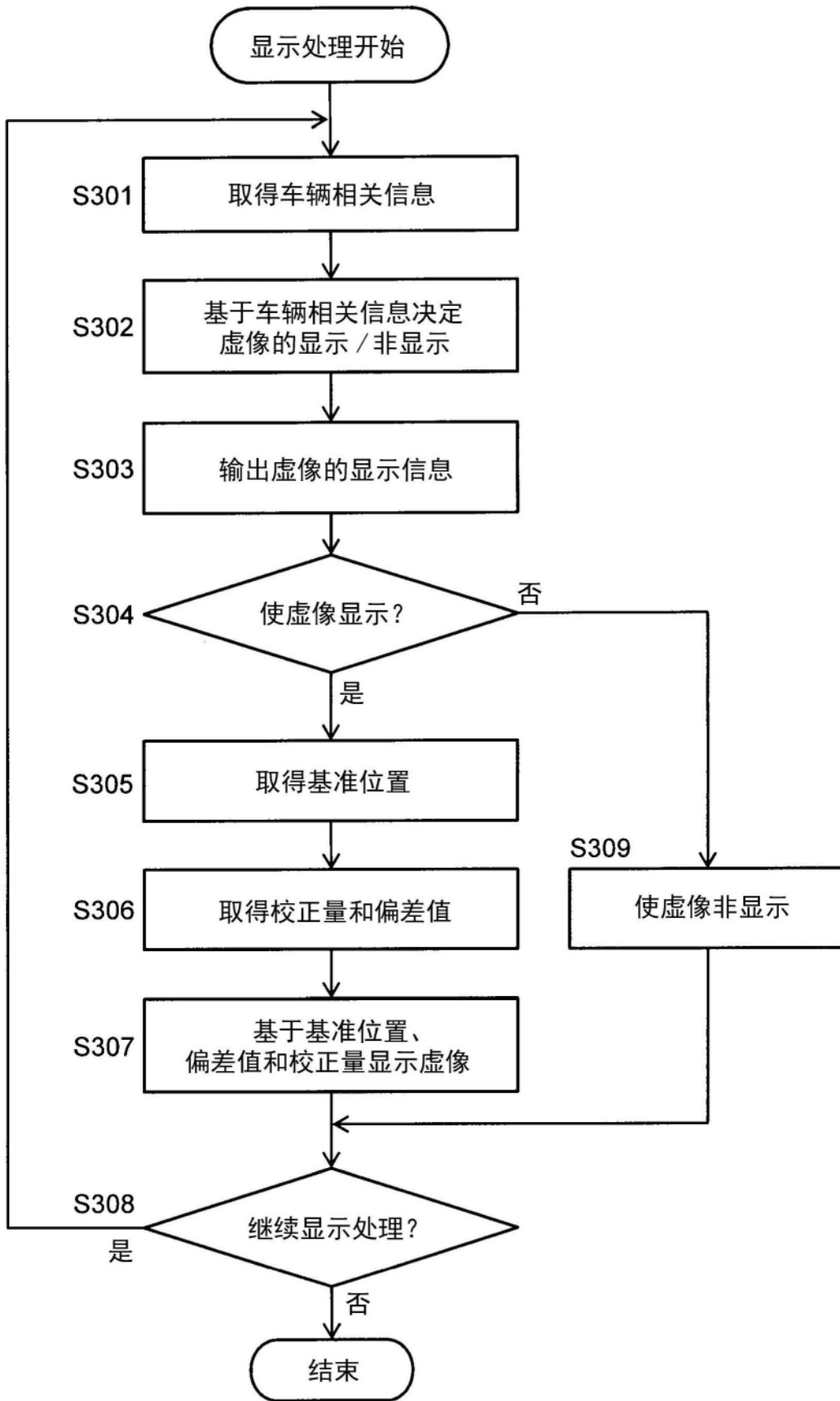


图9

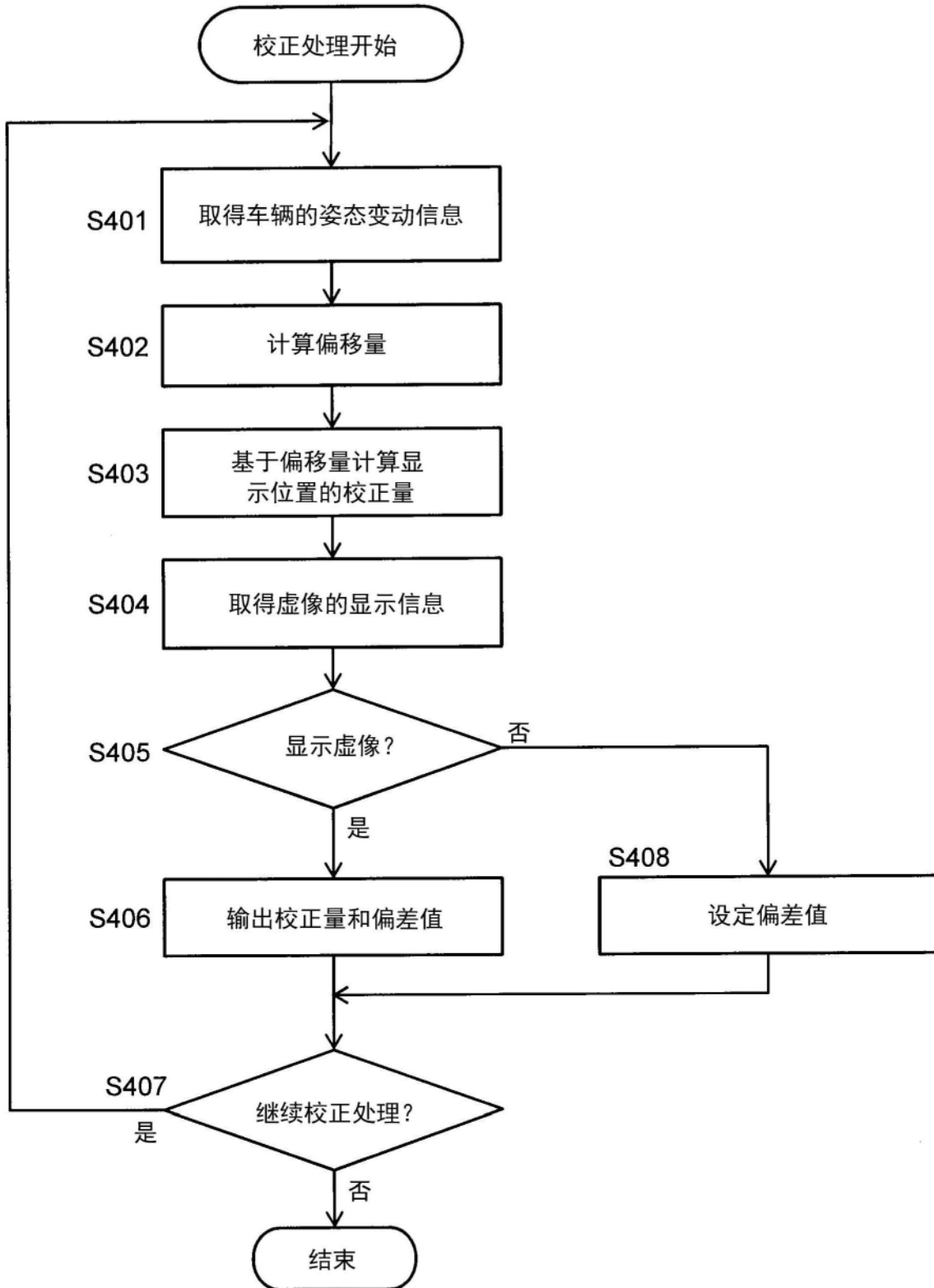


图10

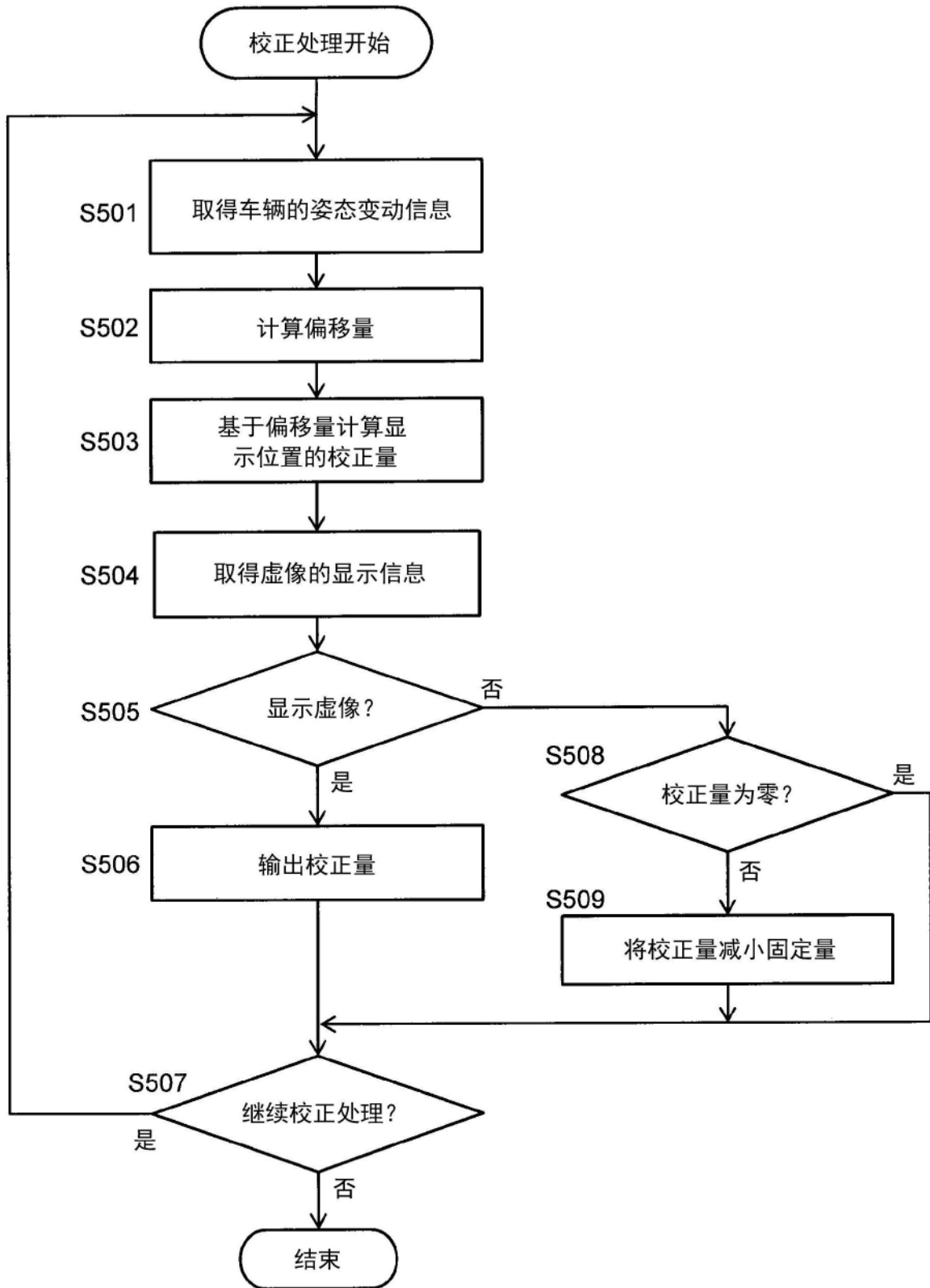


图11

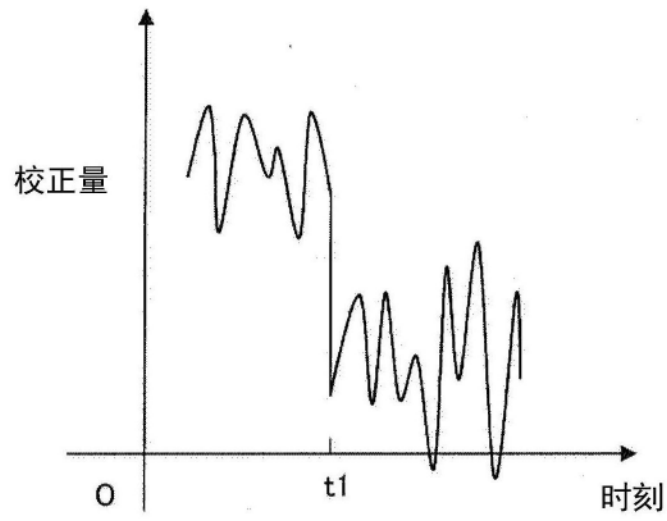


图12A

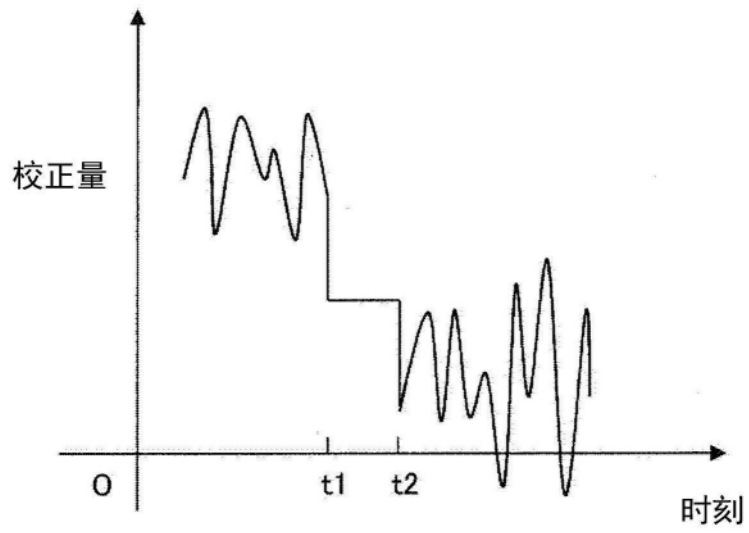


图12B

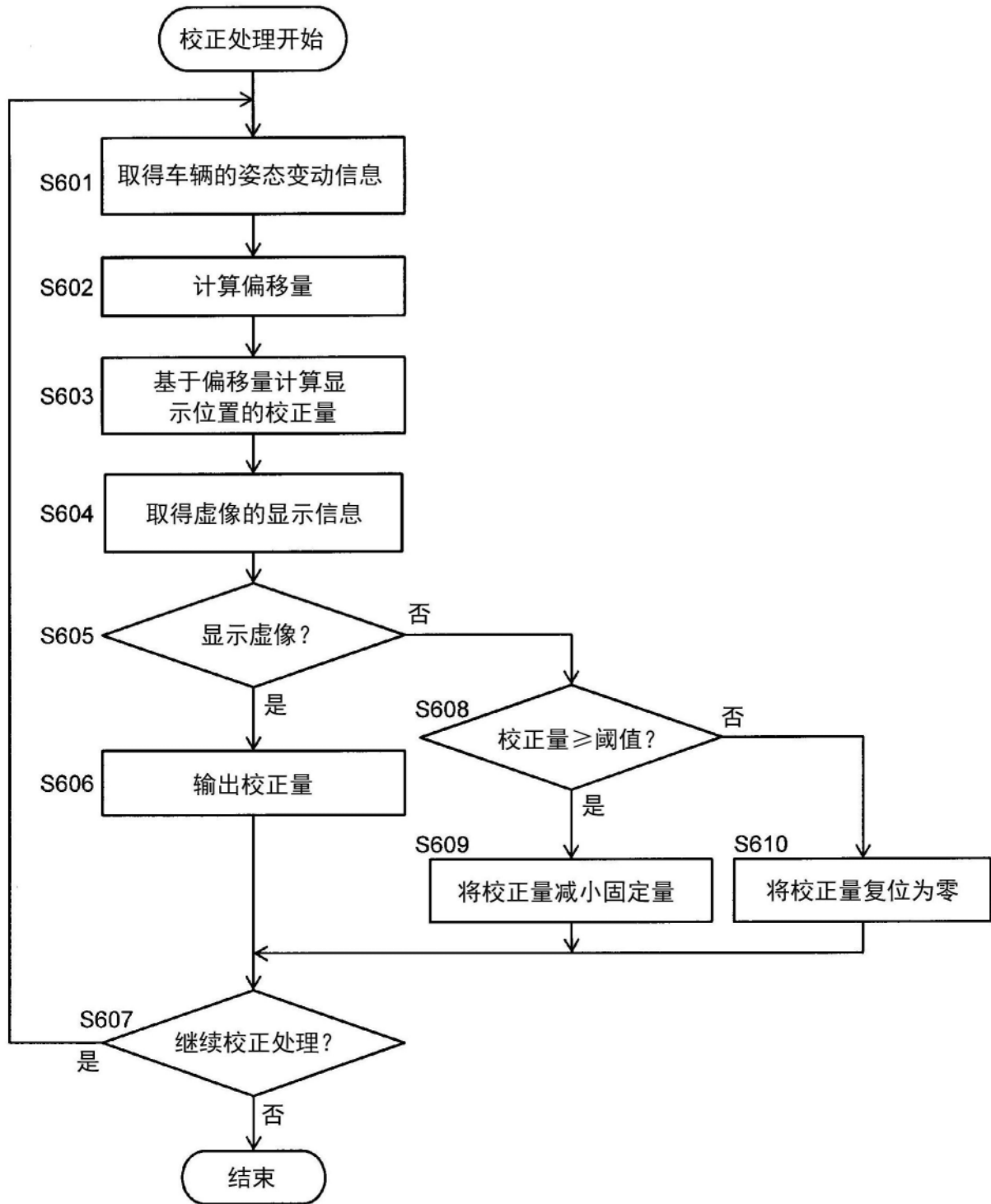


图13

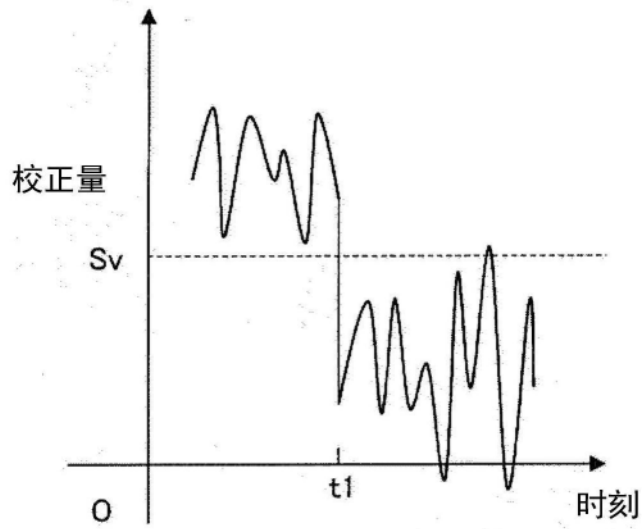


图14A

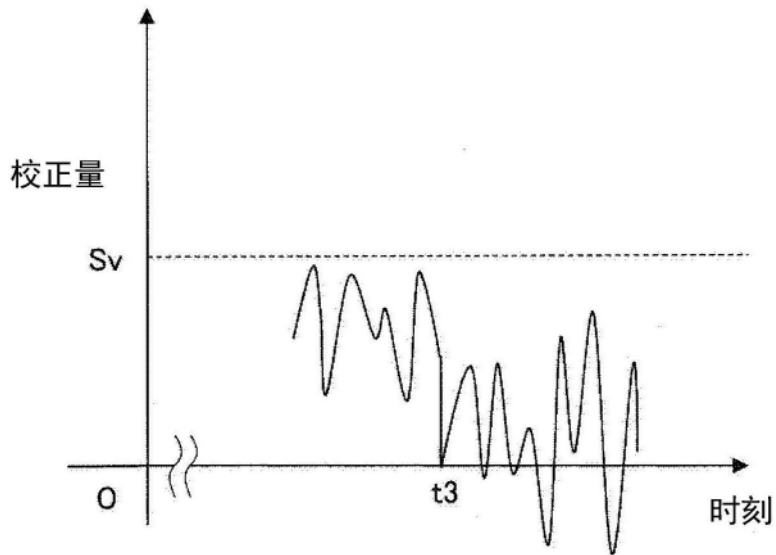


图14B

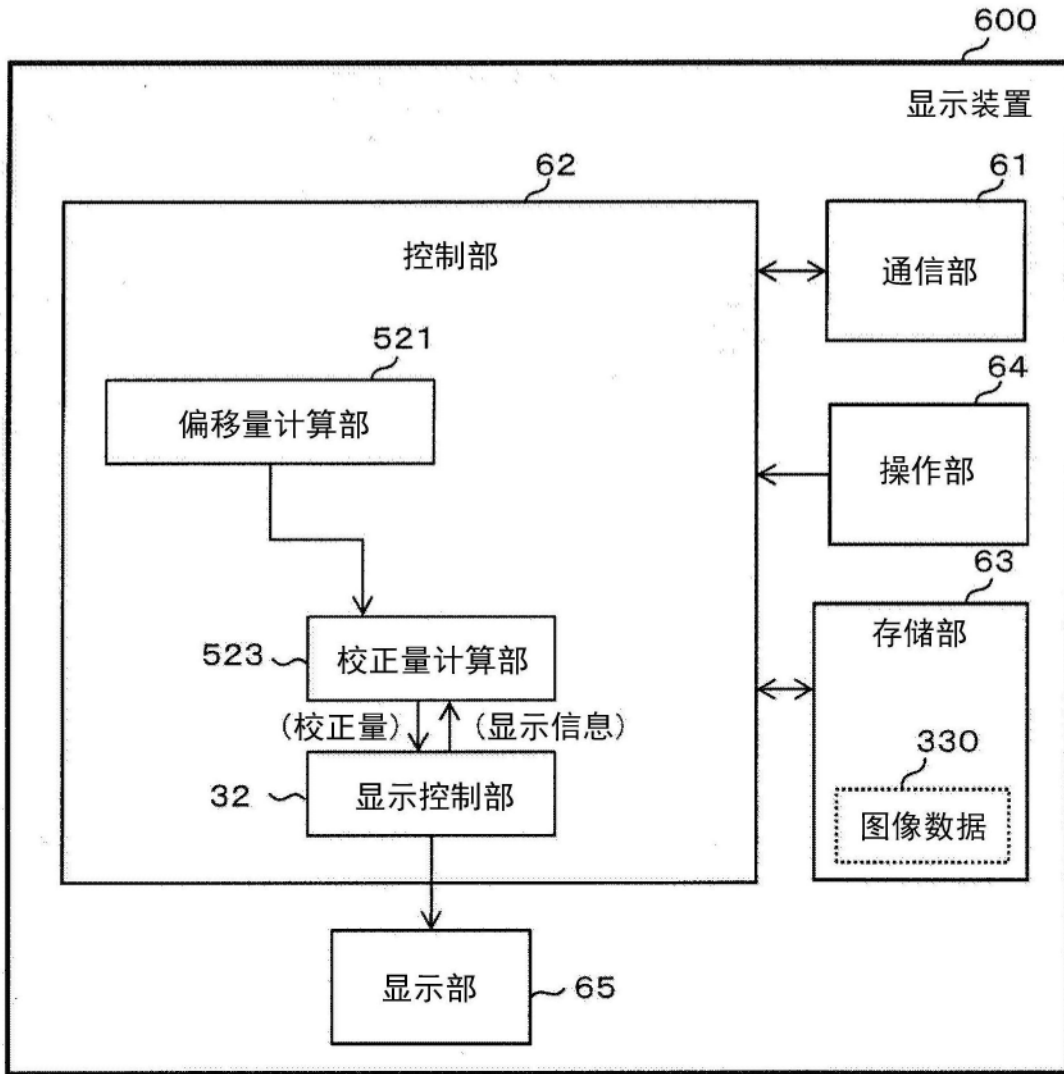


图15