



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117546044 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202280045132.9

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2022.06.29

专利代理师 闫月

(30) 优先权数据

2021-109444 2021.06.30 JP

(51) Int.Cl.

G01S 7/526 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/026080 2022.06.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/277097 JA 2023.01.05

(71) 申请人 株式会社爱信

地址 日本爱知县

申请人 本田技研工业株式会社

(72) 发明人 佐佐浩一 崎内拓哉 渡边龙也

远岛康平

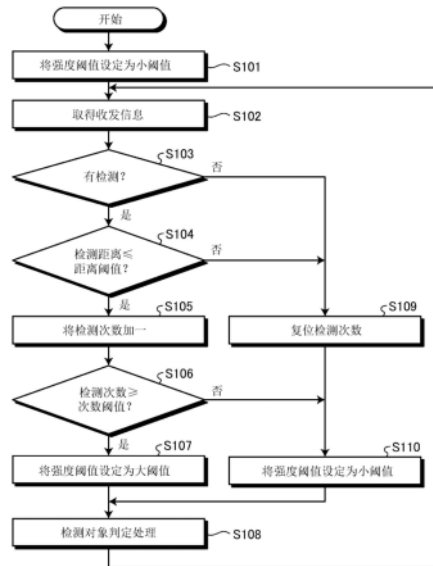
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

物体检测装置

(57) 摘要

本发明涉及物体检测装置。本发明的物体检测装置具备：取得部(301)，其取得表示基于由搭载于车辆(1)的收发部(21)进行的发送波的发送和由收发部进行的来自物体的反射波的接收的结果而检测出的从收发部到物体的距离的检测距离、以及表示收发部接收到的反射波的强度的接收强度；以及检测部(302)，其基于超过强度阈值(L21)的接收强度，来检测物体中的检测对象。检测部(302)在检测距离是距离阈值以下，且检测出检测对象的情况下，提高强度阈值(L21)。



1. 一种物体检测装置,其具备:

取得部,其取得表示基于由搭载于车辆的收发部进行的发送波的发送和由上述收发部进行的来自物体的反射波的接收的结果而检测出的从上述收发部到上述物体的距离的检测距离、以及表示上述收发部接收到的上述反射波的强度的接收强度;以及

检测部,其基于超过强度阈值的上述接收强度,来检测上述物体中的检测对象,

上述检测部在上述检测距离是距离阈值以下,且检测出上述检测对象的情况下,提高上述强度阈值。

2. 根据权利要求1所述的物体检测装置,其中,

上述检测部在上述检测距离是上述距离阈值以下,且在将上述检测对象的检测的次数相加之后,上述检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,提高上述强度阈值。

3. 根据权利要求1所述的物体检测装置,其中,

上述距离阈值比表示上述收发部距路面的高度的设置高度大。

物体检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及物体检测装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有基于搭载于车辆的超声波传感器的超声波的收发结果,检测存在于车辆的周围的物体中的检测对象的物体检测装置。

[0003] 专利文献1:日本专利第6519115号公报

[0004] 在这种物体检测装置中,如果能够提高检测对象的检测精度,将大有益处。

发明内容

[0005] 本发明要解决的课题之一是实现物体检测装置的检测对象的检测精度的提高。

[0006] 作为本发明的一个例子的物体检测装置具备:取得部,其取得表示基于由搭载于车辆的收发部进行的发送波的发送和由上述收发部进行的来自物体的反射波的接收的结果而检测出的从上述收发部到上述物体的距离的检测距离、以及表示上述收发部接收到的上述反射波的强度的接收强度;以及检测部,其基于超过强度阈值的上述接收强度,来检测上述物体中的检测对象,上述检测部在上述检测距离是距离阈值以下,且检测出上述检测对象的情况下,提高上述强度阈值。

[0007] 根据这样的结构,例如在检测距离是距离阈值以下,且检测出检测对象的情况下,强度阈值变高,所以能够抑制检测部将检测对象以外的物体错误地检测(误检测)为检测对象的情况。因此,能够提高物体检测装置的检测对象的检测精度。

[0008] 在上述物体检测装置中,例如上述检测部在上述检测距离是上述距离阈值以下,且在将上述检测对象的检测的次数相加之后,上述检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,提高上述强度阈值。

[0009] 根据这样的结构,例如在检测距离是距离阈值以下并且在将检测对象的检测的次数相加之后,检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,强度阈值变高,所以能够抑制检测部将检测对象以外的物体错误地检测(误检测)为检测对象的情况。因此,能够提高物体检测装置的检测对象的检测精度。

[0010] 在上述物体检测装置中,例如上述距离阈值比表示上述收发部距路面的高度的设置高度大。

[0011] 根据这样的结构,至少在车辆的周围,能够从收发部检测存在于收发部的设置高度以内的检测对象。

附图说明

[0012] 图1是表示实施方式的车辆的结构的一个例子的俯视图。

[0013] 图2是表示实施方式的车辆控制装置的结构的一个例子的框图。

[0014] 图3是表示实施方式的物体检测装置的功能结构的一个例子的框图。

[0015] 图4是表示用于说明在实施方式中利用了TOF的物体检测法的概要的包络线的图。

[0016] 图5是表示实施方式的物体检测装置执行的物体检测处理的一个例子的流程图。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。以下所记载的实施方式的结构、以及由该结构带来的作用以及效果是一个例子,本发明并不限于以下的记载内容。

[0018] 图1是表示实施方式的车辆1的结构的一个例子的俯视图。车辆1是搭载本实施方式的物体检测装置的车辆(移动体)的一个例子。本实施方式的物体检测装置是基于通过从车辆1发送超声波并接收来自物体的反射波而取得的TOF(Time Of Flight:飞行时间)、多普勒频移信息等,检测存在于车辆1的周边的物体(其它车辆、构造物、行人等)的装置。

[0019] 本实施方式的物体检测装置具有多个收发部21A~21H(以下,在不需区别多个收发部21A~21H的情况下,简称为收发部21。)。各收发部21设置在作为车辆1的外部的车体2,朝向车体2的外侧发送超声波(发送波),接收来自存在于车体2的外侧的物体的反射波。在图1所示的例子中,在车体2的前端部配置有四个收发部21A~21D,在后端部配置有四个收发部21E~21H。此外,收发部21的数量以及设置位置并不限于上述例子。

[0020] 图2是表示实施方式的车辆控制装置50的结构的一个例子的框图。车辆控制装置50进行用于基于从物体检测装置200输出的信息控制车辆1的处理。本实施方式的车辆控制装置50包含ECU100以及物体检测装置200。

[0021] 物体检测装置200包含多个收发部21以及控制部22。各收发部21是包含利用压电元件等构成的振子211、放大器等,通过振子211的振动实现超声波的收发的部件。具体而言,各收发部21将根据振子211的振动而产生的超声波作为发送波进行发送,检测由该发送波被物体0反射的反射波导致的振子211的振动。振子211的振动被转换为电信号,能够基于该电信号取得与从收发部21到物体0的距离对应的TOF、与物体0的相对速度对应的多普勒频移信息等。

[0022] 本实施方式的收发部21发送包含在与车辆1的行进方向平行或者大致平行的方向上具有指向性的超声波的发送波。在该发送波中包含从收发部21向铅垂方向下方行进的超声波(非指向性成分)。

[0023] 此外,在图2所示的例子中,虽例示出了发送波的发送和反射波的接收双方利用单个振子211进行的结构,但收发部21的结构并不限于此。例如,也可以如分别独立地设置发送波的发送用的振子和反射波的接收用的振子的结构那样,是将发送侧和接收侧分离的结构。

[0024] 控制部220包含输入输出装置221、存储装置222以及处理器223。输入输出装置221是用于在控制部220与外部(收发部21、ECU100等)之间实现信息的收发的接口设备。存储装置222包含ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等主存储装置、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态硬盘)等辅助存储装置。处理器223是执行用于实现控制部220的功能的各种处理的集成电路,例如包含根据程序进行动作的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、设计为面向特定用途的ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)等。处理器223通过读出并执行存储于存储装置222的程序,执行各种运算处理以及控制处理。

[0025] ECU100是基于从物体检测装置200等取得的各种信息,执行用于控制车辆1的各种处理的单元。ECU100具有输入输出装置110、存储装置120以及处理器130。输入输出装置110是用于在ECU100与外部机构(物体检测装置200、驱动机构、制动机构、转向操纵机构、变速机构、车内显示器、扬声器等)之间实现信息的收发的接口设备。存储装置120包含ROM、RAM等主存储装置、HDD、SSD等辅助存储装置。处理器130是执行用于实现ECU100的功能的各种处理的集成电路,例如包含CPU、ASIC等。处理器130读出存储于存储装置120的程序并执行各种运算处理以及控制处理。

[0026] 图3是表示实施方式的物体检测装置200的功能结构的一个例子的框图。本实施方式的物体检测装置200包含取得部301以及检测部302。上述功能性结构构件301、302通过图2所示那样的物体检测装置200的硬件构成构件以及固件、程序等软件构成构件的配合而实现。

[0027] 取得部301取得各种信息。例如,取得部301处理由收发部21取得的数据,并生成各种信息。取得部301例如进行针对与振子211的振动对应的电信号的放大处理、滤波处理、线性处理等,生成表示由收发部21发送并被物体O反射的反射波的强度(振幅值)的随时间变化的回波信息。上述反射波的强度是由收发部21接收到的反射波的强度。反射波的振幅值是反射波的强度的一个例子。由收发部21接收到的反射波的强度也被称为接收强度。取得部301基于该回波信息,检测与存在于车辆1的周边的物体O对应的TOF,并计算即取得从收发部21(车体2)到物体O的距离亦即检测距离。

[0028] 图4是表示用于说明在实施方式中利用了TOF的物体检测法的概要的包络线的图。在图4中例示出了作为表示收发部21进行收发的超声波的强度的随时间变化的回波信息的包络线。在图4所示的虚拟中,横轴与时间(TOF)对应,纵轴与由收发部21收发的超声波的强度对应。

[0029] 实线L11示出了表示强度的随时间变化的包络线的一个例子,该强度表示振子211的振动的大小。从该实线L11能够读取这样的情况,即、通过振子211从时刻 t_0 被驱动时间 T_a 而振动,发送波的发送在时刻 t_1 结束,然后在到达时刻 t_2 之前的时间 T_b 的期间,基于惯性的振子211的振动一边衰减一边继续。因此,在图4所示的图表中,时间 T_b 与所谓的混响时间对应。

[0030] 实线L11在从发送波的发送开始的时刻 t_0 经过了时间 T_p 后的时刻 t_4 ,振子211的振动的大小到达超过由单点划线L21表示的规定的强度阈值(阈值)(或者以上)的峰值。该强度阈值是为了识别振子211的振动由来自检测对象的物体的反射波接收而引起的或者由来自检测对象外的物体的反射波接收而引起的而预先设定的值。这里由单点划线L21表示的强度阈值虽表示为恒定值,但详细内容将在后述,强度阈值是变化的变动值。强度阈值也被称为振幅阈值。另外,检测对象也被称为障碍物。

[0031] 具有超过由单点划线L21表示的强度阈值的(或者以上的)峰值的振动能够视为由来自检测对象的物体O的反射波接收引起的。另一方面,具有强度阈值以下的(或者小于的)峰值的振动能够视为由来自检测对象外的物体O的反射波接收引起的。因此,从实线L11能够读取这样的情况,即、时刻 t_4 的振子211的振动是由来自检测对象的物体O的反射波接收引起的。

[0032] 此外,在实线L11中,在时刻 t_4 以后,振子211的振动衰减。因此,时刻 t_4 与来自检测

对象的物体 O 的反射波的接收结束的时刻、换言之在时刻 t1 最后发送的发送波作为反射波返回的时刻对应。

[0033] 另外,在实线 L11 中,作为时刻 t4 的峰值的起点的时刻 t3 与来自检测对象的物体 O 的反射波的接收开始的时刻、换言之在时刻 t0 最初发送的发送波作为反射波返回的时刻对应。因此,时刻 t3 与时刻 t4 之间的时间 ΔT 与作为发送波的发送时间的时间 T_a 相等。

[0034] 基于上述情况,为了利用 TOF 求出到物体 O 的距离,需要求出从发送波被开始发送的时刻 t0 与反射波被开始接收的时刻 t3 之间的时间 T_f 。该时间 T_f 能够通过从作为时刻 t0 与反射波的强度超过阈值并到达峰值的时刻 t4 之差的时间 T_p 、减去与作为发送波的发送时间的时间 T_a 相等的时间 ΔT 而求出。

[0035] 发送波被开始发送的时刻 t0 作为物体检测装置 200 开始动作的时刻而容易确定,作为发送波的发送时间的时间 T_a 通过设定等而被预先决定。因此,能够通过确定反射波的强度超过阈值并到达峰值的时刻 t4, 求出到检测对象的物体 O 的距离。

[0036] 如上所述,取得部 301 取得表示基于由搭载于车辆 1 的收发部 21 进行的发送波的反复的发送与由收发部 21 进行的来自物体 O 的反射波的接收的结果而检测出的从收发部 21 到物体 O 的距离的检测距离。另外,取得部 301 取得表示收发部 21 接收到的反射波的强度的接收强度。上述检测距离以及接收强度构成收发信息。即、收发信息包含检测距离以及接收强度。

[0037] 检测部 302 基于超过强度阈值的接收强度,检测物体 O 中的检测对象。检测部 302 在检测距离是距离阈值以下,并检测出检测对象的情况下,提高强度阈值。例如,检测部 302 在检测距离是距离阈值以下并且检测对象的检测的次数(以后,也称为检测次数)是次数阈值以上的情况下,提高强度阈值。例如,检测部 302 在检测距离是距离阈值以下,且在将检测对象的检测的次数相加之后,检测对象的检测的次数成为次数阈值以上的情况下,提高强度阈值。即、检测部 302 在距收发部 21 规定距离内的物体 O 的检测次数超过规定的次数的情况下,提高强度阈值。这样,检测部 302 动态地修正强度阈值。强度阈值例如包含两个值,两个值被选择一个。两个值是小阈值以及大阈值。小阈值比大阈值小。换言之,大阈值比小阈值大。上述小阈值和大阈值可以分别预先设定其值。另外,小阈值和大阈值也可以以一个为基准,另一个以针对基准的比例而决定。例如,在大阈值为基准的情况下,小阈值设定为针对大阈值的规定的比例。作为一个例子,小阈值是大阈值的 60%。此外,小阈值相对于大阈值的比例也可以是 60% 以外。距离阈值例如是被预先设定的固定值。距离阈值作为一个例子,比表示收发部 21 距路面 G 的高度的设置高度大。设置高度表示规定状态的车辆 1 的收发部 21 距离路面 G 的高度,是被预先设定的固定值。规定状态的车辆 1 例如可以是乘客没有乘车的状态,也可以是额定人数的乘客已乘车的状态。此外,强度阈值以及距离阈值并不限于上述情况。

[0038] 接下来,基于图 5 来说明物体检测装置 200 执行的物体检测处理(物体检测方法)。图 5 是表示实施方式的物体检测装置 200 执行的物体检测处理的一个例子的流程图。

[0039] 如图 5 所示,检测部 302 将强度阈值设定为小阈值 (S101)。伴随于此,进行由收发部 21 发送的发送以及反射波的接收。

[0040] 接下来,取得部 301 从收发部 21 取得基于收发部 21 的发送波的发送以及反射波的接收的收发信息 (S102)。如上所述,收发信息包含检测距离以及接收强度。

[0041] 接下来,检测部302基于收发信息的接收强度,判定是否存在物体O中的检测对象(确定候补)的检测(S103)。这里,检测部302将接收强度超过强度阈值的物体O作为检测对象检测。因此,检测部302在接收强度超过强度阈值的情况下,判断为检测出检测对象(S103:是),进入S104。另一方面,检测部302在接收强度是强度阈值以下的情况下,判定为没有检测出检测对象(S103:否),进入S109。

[0042] 在S104中,检测部302判定收发信息所含的检测距离是否是距离阈值以下。检测部302在判定为收发信息所含的检测距离是距离阈值以下的情况下,(S104:是),进入S105。另一方面,检测部302在判定为收发信息所含的检测距离不是距离阈值以下、即收发信息所含的检测距离大于距离阈值的情况下,(S104:否),进入S109。

[0043] 在S105中,检测部302在设置于存储装置120的计数区域将检测次数加上一次。这里,设置在存储装置120的计数区域是存储检测对象的检测的次数(以后,也称为检测次数)的区域。计数区域也被称为次数存储部。

[0044] 接下来,检测部302判定存储于计数区域的检测次数是否是次数阈值以上(S106)。这里,次数阈值例如是固定值,作为一个例子是两次。此外,次数阈值也可以是两次以外。检测部302在判定为存储于计数区域的检测次数是次数阈值以上的情况下,(S106:是),进入S107。另一方面,检测部302在判定为存储于计数区域的检测次数不是次数阈值以上、即存储于计数区域的检测次数小于次数阈值的情况下,(S106:否),进入S110。

[0045] 在S107中,检测部302将强度阈值设定为大阈值。然后,检测部302进入S108。

[0046] 在S108中,检测部302进行检测对象判定处理。具体而言,检测部302判定存储于计数区域的检测次数是否是确定阈值以上。确定阈值是大于次数阈值的阈值,作为一个例子,是三次。此外,确定阈值也可以是三次以外。检测部302在判定为存储于计数区域的检测次数是确定阈值以上的情况下,将物体O确定为检测对象。另一方面,检测部302在判定为存储于计数区域的检测次数不是确定阈值以上、即存储于计数区域的检测次数小于确定阈值的情况下,不进行物体O是检测对象的确定。此外,物体O是否是检测对象的判定方法(确定方法)并不限于上述情况。

[0047] 检测部302在将物体O确定为检测对象的情况下,将表示将物体O确定为检测对象的意思的确定信息向ECU100发送。ECU100在接收到确定信息的情况下,执行规定的处理。规定的处理是通过车内显示器、扬声器发出警报的警报处理、通过制动机构使车辆1制动的制动处理等。

[0048] 检测部302在S109中,将存储于计数区域的检测次数复位。即、检测部302将存储于计数区域的检测次数设为0次。

[0049] 另外,检测部302在S110中,将强度阈值设定为小阈值。

[0050] 如上所述,检测部302在检测距离是距离阈值以下(S104:是)并且检测对象的检测次数是次数阈值以上的情况下(S106:是),提高强度阈值。

[0051] 另外,检测部302在没有检测出检测对象的情况下(S103:否)、和检测距离不是距离阈值以下的情况下(S104:否),将检测次数复位(S109),将强度阈值设定为小阈值(S110),然后,进行S108的处理。在该情况下,在S108中,检测次数复位即成为0,所以存储于计数区域的检测次数不是确定阈值以上。因此,在这种情况下,检测部302在S108中,不进行物体O是检测对象的确定。

[0052] 另外,检测部302在检测次数不是次数阈值以上的情况下(S106:否),将强度阈值设定为小阈值(S110),然后,进行S108的处理。在该情况下,检测次数不是次数阈值以上,所以检测次数不是确定阈值以上。因此,在该情况下,检测部302在S108中,不进行物体O是检测对象的确定。

[0053] 如上所述,在本实施方式中,物体检测装置200具备取得部301以及检测部302。取得部301取得表示基于由搭载于车辆1的收发部21进行的发送波的反复的发送和由收发部21进行的来自物体O的反射波的接收的结果而检测出的从收发部21到物体O的距离的检测距离、以及表示收发部21接收到的反射波的强度的接收强度。检测部302基于超过强度阈值的接收强度,检测物体O中的检测对象。检测部302在检测距离是距离阈值以下并且检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,提高强度阈值。

[0054] 根据这样的结构,例如在检测距离是距离阈值以下并且检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,强度阈值变高,所以能够抑制检测部302将检测对象以外的物体O错误检测(误检测)为检测对象的情况。因此,能够提高物体检测装置200的检测对象的检测精度。

[0055] 例如,在确定为物体O是检测对象的判定时,由于强度阈值高,所以能够抑制检测部302将检测对象以外的物体O错误检测(误检测)为检测对象的情况。因此,例如能够抑制将不是检测对象的路面G误检测为检测对象的情况。因此,能够抑制由误检测导致的误警报、制动机构的误动作的产生。

[0056] 另外,根据上述结构,在检测距离大于距离阈值的情况下,强度阈值变低。因此,例如即使是来自相对于车辆1位于远距离的反射弱的物体O的反射波,也容易超过阈值。因此,例如即使是相对于车辆1位于远距离的反射弱的物体O,也能够进行检测以及检测距离的计算。

[0057] 另外,距离阈值比表示收发部21距路面G的高度的设置高度大。

[0058] 根据这样的结构,至少在车辆1的周围,能够从收发部21检测存在于收发部21的设置高度以内的检测对象的物体O。

[0059] 使计算机(例如,控制部220的处理器223、ECU100的处理器130等)执行用于实现上述实施方式的各种功能的处理的程序是能够以可安装的形式或者可执行的形式文件记录在CD(Compact Disc:光盘)-ROM、软盘(FD)、CD-R(Recordable:可记录的)、DVD(Digital Versatile Disk:数字多功能盘)等由计算机可读的记录介质而提供的程序。另外,该程序也可以经由因特网等网络提供或者分发。

[0060] 上述实施方式的检测部302虽构成为在检测距离是距离阈值以下并且检测对象的检测的次数是次数阈值以上的情况下,强度阈值变高,但并不限于此。检测部302也可以构成为在检测距离是距离阈值以下,并对检测对象的检测的次数相加的情况下,提高强度阈值。

[0061] 以上,虽说明了本发明的实施方式,但上述实施方式以及该变形例只不过是例子,无意限定发明的范围。上述新的实施方式以及变形例能够以各种形态来实施,在不脱离发明的宗旨的范围内,能够进行各种省略、置换以及改变。上述实施方式以及变形例包含在发明的范围、宗旨内,并且包含在技术方案所记载的发明和其等同的范围内。

[0062] 附图标记的说明

[0063] 1…车辆,21、21A~21H…收发部,200…物体检测装置,301…取得部,302…检测部,G…路面,0…物体。

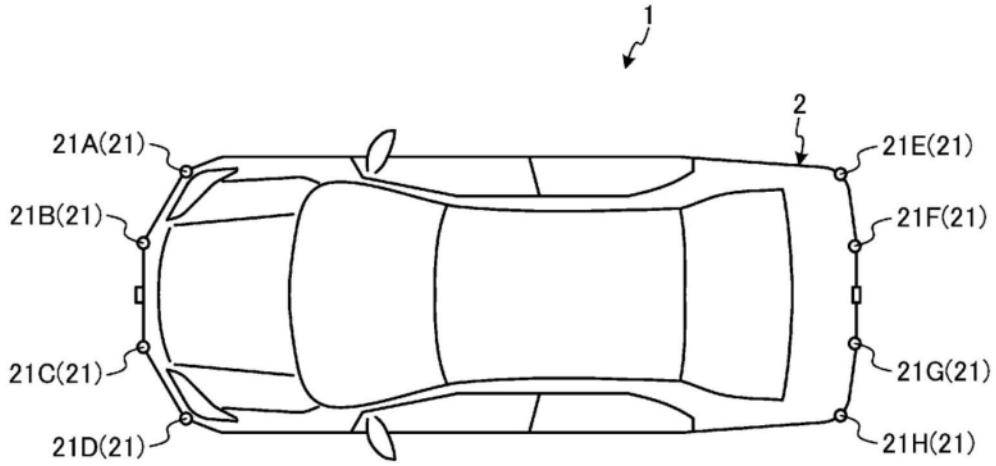


图1

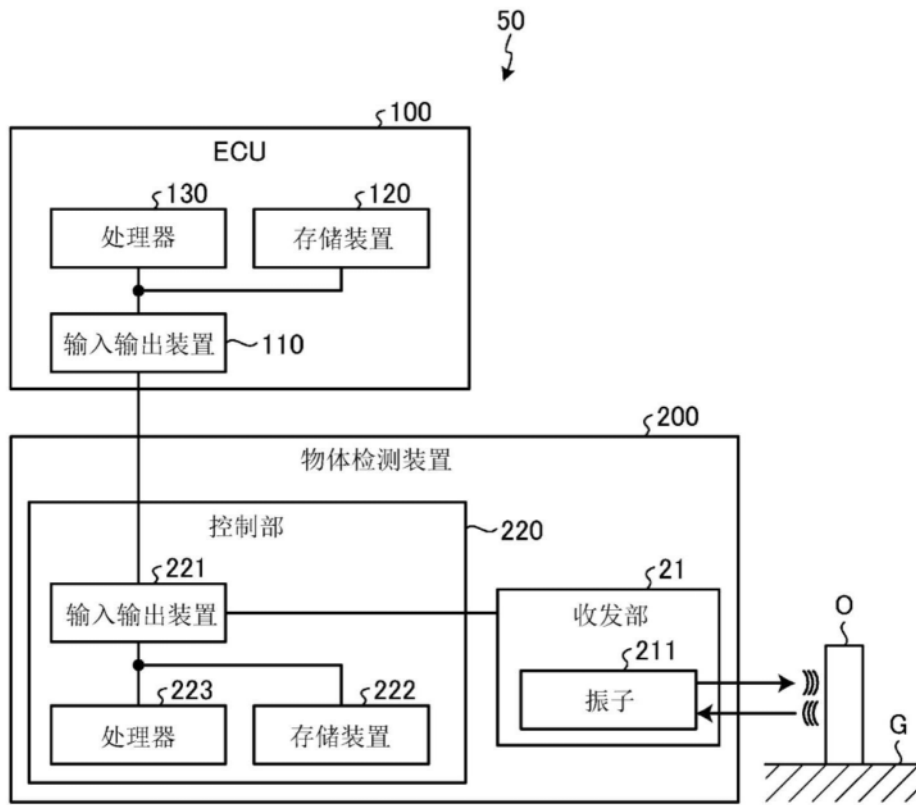


图2

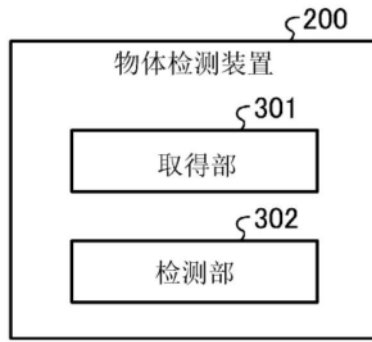


图3

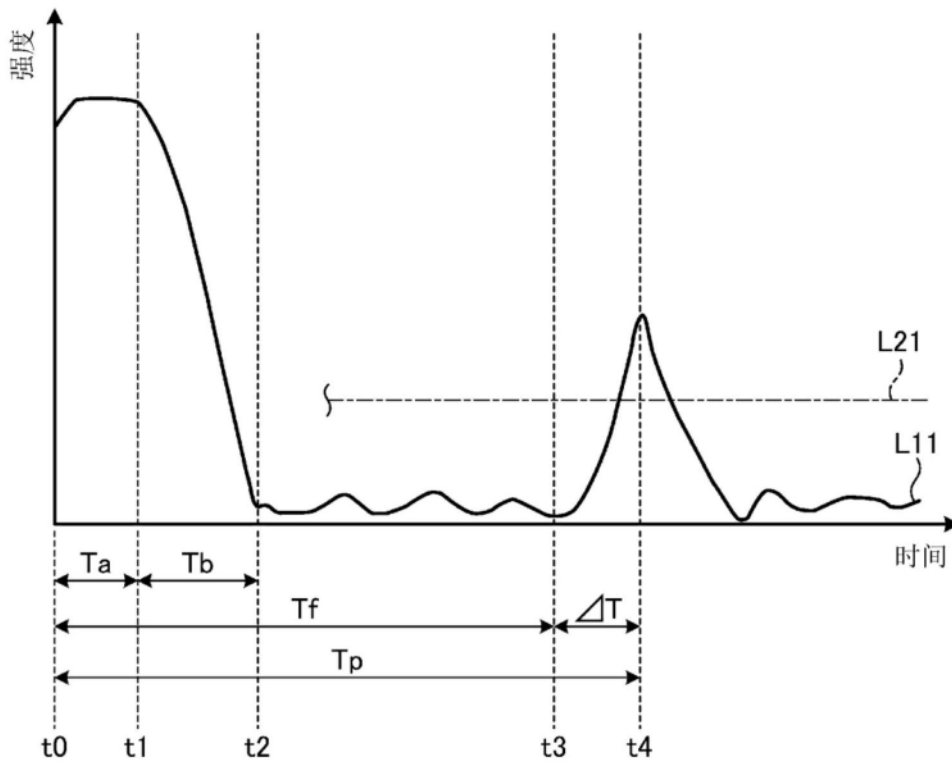


图4

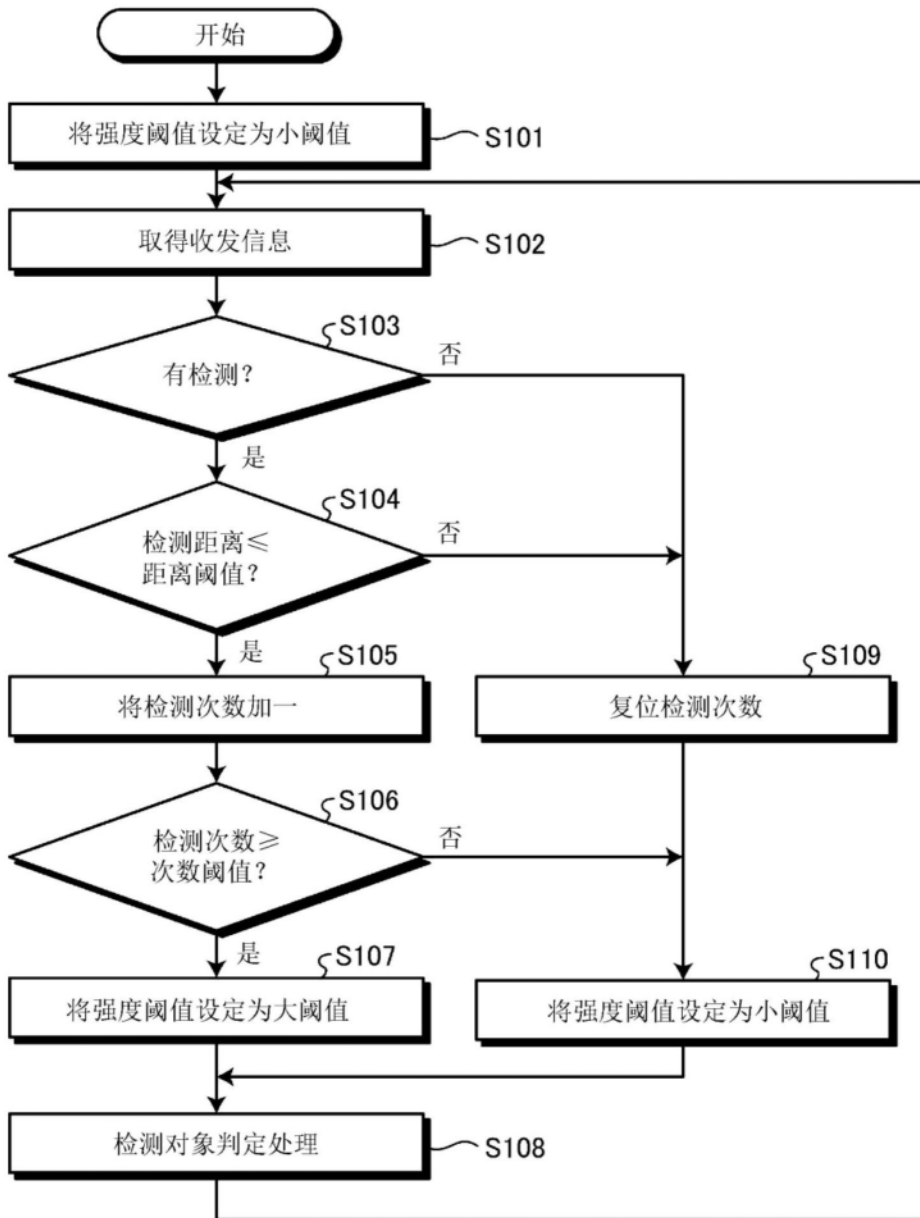


图5