



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112154349 B

(45) 授权公告日 2025.02.25

(21) 申请号 201980031265.9

(72) 发明人 松浦充保 小山优 原田岳人

(22) 申请日 2019.04.22

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112154349 A

专利代理人 舒艳君 王秀辉

(43) 申请公布日 2020.12.29

(51) Int.CI.

G01S 7/524 (2006.01)

(30) 优先权数据

G01S 7/527 (2006.01)

2018-092155 2018.05.11 JP

H04R 3/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.11.09

(56) 对比文件

JP H0921869 A, 1997.01.21

(86) PCT国际申请的申请数据

JP H08136643 A, 1996.05.31

PCT/JP2019/017025 2019.04.22

US 2018113192 A1, 2018.04.26

(87) PCT国际申请的公布数据

US 8854923 B1, 2014.10.07

W02019/216178 JA 2019.11.14

审查员 陈楠

(73) 专利权人 株式会社电装

权利要求书5页 说明书7页 附图5页

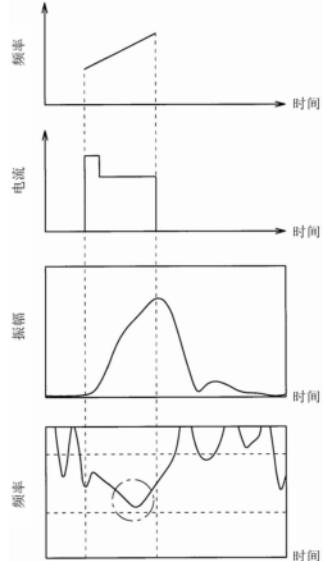
地址 日本爱知县

(54) 发明名称

物体检测装置

(57) 摘要

本发明提供物体检测装置。物体检测装置具备：信号生成部(4)、驱动部(2)、物体判定部(8)、以及驱动控制部(3)。信号生成部以包含用于识别超声波的代码的方式生成脉冲信号。驱动部根据由上述信号生成部生成的脉冲信号，以电流或者电压驱动上述收发部。物体判定部对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较，来判定接收波是否是从上述收发部发送出的超声波的反射波，另外基于接收波的振幅，来判定物体是否存在与检测范围内。在经过了规定的振幅上升时间时，驱动控制部减少上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。



1.一种物体检测装置,具备:

收发部,收发探测波,该探测波为超声波;

信号生成部,以包含用于识别探测波的代码的方式生成脉冲信号;

驱动部,根据由上述信号生成部生成的脉冲信号,以电流或者电压驱动上述收发部;

物体判定部,对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,来判定接收波是否是从上述收发部发送出的超声波的反射波,另外基于接收波的振幅,来判定物体是否存在与检测范围内;以及

驱动控制部,在规定的振幅上升时间内,与经过该振幅上升时间后相比,增大由上述驱动部向上述收发部输入的电流或电压,使得在刚开始接收反射波后也出现基于代码的接收波频率的变化,之后在经过了该振幅上升时间时,减少由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压,

上述物体判定部进行接收电路的输出信号与上述脉冲信号的混合,并从上述接收电路的输出信号中提取上述接收波的频率、振幅,根据所提取的上述频率、上述振幅生成频率波形和振幅波形,并根据上述频率波形检测代码识别上述接收波,根据上述振幅波形计算超声波的传播时间来检测物体。

2.根据权利要求1所述的物体检测装置,其中,

上述信号生成部在生成规定脉冲数的频率一定的脉冲信号之后,使脉冲信号的频率变化。

3.根据权利要求1所述的物体检测装置,其中,

上述信号生成部以用上行啁啾信号和下行啁啾信号表示2个代码的方式生成脉冲信号,其中,上述上行啁啾信号的频率随着时间的经过而增加,上述下行啁啾信号的频率随着时间的经过而减少,

上述驱动控制部按每个代码使上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压变化。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部以修正上述收发部的特性变化的方式,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

5.根据权利要求4所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据上述收发部的温度特性,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

6.根据权利要求4所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据检测对象距离,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

7.根据权利要求4所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据环境温度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

8.根据权利要求4所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据物体的相对于上述收发部的相对速度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

9.一种物体检测装置,具备:

收发部,收发探测波,该探测波为超声波;
信号生成部,以包含用于识别探测波的代码的方式生成脉冲信号;
驱动部,根据由上述信号生成部生成的脉冲信号,以电流或者电压驱动上述收发部;
物体判定部,对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,来判定接收波是否是从上述收发部发送出的超声波的反射波,另外基于接收波的振幅,来判定物体是否存在与检测范围内;以及
驱动控制部,在经过了规定的振幅上升时间时,减少由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压,
上述信号生成部以通过频率的变化来表示代码的方式生成脉冲信号,
上述信号生成部在生成规定脉冲数的频率一定的脉冲信号之后,使脉冲信号的频率变化,
上述物体判定部进行接收电路的输出信号与上述脉冲信号的混合,并从上述接收电路的输出信号中提取上述接收波的频率、振幅,根据所提取的上述频率、上述振幅生成频率波形和振幅波形,并根据上述频率波形检测代码识别上述接收波,根据上述振幅波形计算超声波的传播时间来检测物体。

10. 根据权利要求9所述的物体检测装置,其中,

上述振幅上升时间是:从开始生成脉冲信号时起的规定时间、或者是从脉冲信号的频率或者相位不连续地变化起的规定时间、或者是从开始生成表示1个代码的脉冲信号时起的规定时间、或者是从2个表示代码的脉冲信号连续时第一个脉冲信号结束时起的规定时间。

11. 根据权利要求9所述的物体检测装置,其中,

上述信号生成部以用上行啁啾信号和下行啁啾信号表示2个代码的方式生成脉冲信号,其中,上述上行啁啾信号的频率随着时间的经过而增加,上述下行啁啾信号的频率随着时间的经过而减少,

上述驱动控制部按每个代码使上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压变化。

12. 根据权利要求9~11中任一项所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部以修正上述收发部的特性变化的方式,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

13. 根据权利要求12所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据上述收发部的温度特性,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

14. 根据权利要求12所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据检测对象距离,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

15. 根据权利要求12所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据环境温度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

16. 根据权利要求12所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据物体的相对于上述收发部的相对速度,来控制由上述驱动部向上

述收发部输入的电流或者电压。

17. 一种物体检测装置,具备:

收发部,收发探测波,该探测波为超声波;

信号生成部,以包含用于识别探测波的代码的方式生成脉冲信号;

驱动部,根据由上述信号生成部生成的脉冲信号,以电流或者电压驱动上述收发部;

物体判定部,对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,来判定接收波是否是从上述收发部发送出的超声波的反射波,另外基于接收波的振幅,来判定物体是否存在与检测范围内;以及

驱动控制部,在经过了规定的振幅上升时间时,减少由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压,

上述信号生成部以通过频率的变化来表示代码的方式生成脉冲信号,

上述信号生成部以用上行啁啾信号和下行啁啾信号表示2个代码的方式生成脉冲信号,其中,上述上行啁啾信号的频率随着时间的经过而增加,上述下行啁啾信号的频率随着时间的经过而减少,

上述驱动控制部按每个代码使上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压变化,

上述物体检测装置还具备存储部,上述存储部对通过上述上行啁啾信号以及上述下行啁啾信号表示的2个代码分别存储上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压,

上述物体判定部进行接收电路的输出信号与上述脉冲信号的混合,并从上述接收电路的输出信号中提取上述接收波的频率、振幅,根据所提取的上述频率、上述振幅生成频率波形和振幅波形,并根据上述频率波形检测代码识别上述接收波,根据上述振幅波形计算超声波的传播时间来检测物体。

18. 根据权利要求17所述的物体检测装置,其中,

上述振幅上升时间是:从开始生成脉冲信号时起的规定时间、或者是从脉冲信号的频率或者相位不连续地变化起的规定时间、或者是从开始生成表示1个代码的脉冲信号时起的规定时间、或者是从2个表示代码的脉冲信号连续时第一个脉冲信号结束时起的规定时间。

19. 根据权利要求17所述的物体检测装置,其中,

上述信号生成部以包含连续的多个代码的方式生成脉冲信号,

上述驱动控制部使转换代码后的由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压比转换代码之前的电流或者电压大。

20. 根据权利要求17~19中任一项所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部以修正上述收发部的特性变化的方式,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

21. 根据权利要求20所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据上述收发部的温度特性,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

22. 根据权利要求20所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据检测对象距离,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

23. 根据权利要求20所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据环境温度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

24. 根据权利要求20所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据物体的相对于上述收发部的相对速度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

25. 一种物体检测装置,具备:

收发部,收发探测波,该探测波为超声波;

信号生成部,以包含用于识别探测波的代码的方式生成脉冲信号;

驱动部,根据由上述信号生成部生成的脉冲信号,以电流或者电压驱动上述收发部;

物体判定部,对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,来判定接收波是否是从上述收发部发送出的超声波的反射波,另外基于接收波的振幅,来判定物体是否存在与检测范围内;以及

驱动控制部,在经过了规定的振幅上升时间时,减少由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压,

上述信号生成部以包含连续的多个代码的方式生成脉冲信号,

上述驱动控制部使转换代码后的由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压比转换代码之前的电流或者电压大,

上述物体判定部进行接收电路的输出信号与上述脉冲信号的混合,并从上述接收电路的输出信号中提取上述接收波的频率、振幅,根据所提取的上述频率、上述振幅生成频率波形和振幅波形,并根据上述频率波形检测代码识别上述接收波,根据上述振幅波形计算超声波的传播时间来检测物体。

26. 根据权利要求25所述的物体检测装置,其中,

上述振幅上升时间是:从开始生成脉冲信号时起的规定时间、或者是从脉冲信号的频率或者相位不连续地变化起的规定时间、或者是从开始生成表示1个代码的脉冲信号时起的规定时间、或者是从2个表示代码的脉冲信号连续时第一个脉冲信号结束时起的规定时间。

27. 根据权利要求25或26所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部以修正上述收发部的特性变化的方式,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

28. 根据权利要求27所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据上述收发部的温度特性,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

29. 根据权利要求27所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据检测对象距离,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

30. 根据权利要求27所述的物体检测装置,其中,

上述驱动控制部根据环境温度,来控制由上述驱动部向上述收发部输入的电流或者电压。

31. 根据权利要求27所述的物体检测装置,其中,
上述驱动控制部根据物体的相对于上述收发部的相对速度,来控制由上述驱动部向上
述收发部输入的电流或者电压。

物体检测装置

[0001] 相关申请的交叉引用:本申请基于2018年5月11日申请的日本专利申请号2018—92155,并在此通过参照引用其记载内容。

技术领域

[0002] 本公开涉及物体检测装置。

背景技术

[0003] 已知有通过超声波的收发来检测障碍物的车载用的物体检测装置。对于该物体检测装置,提出了使探测波的频率随时间一起变化,并对接收波与探测波的频率进行比较,来避免与由正在周边行驶的其它车辆发送的超声波的串扰的技术(例如,参照专利文献1)。

[0004] 专利文献1:欧洲专利第2373434号说明书

[0005] 在这样的技术中,为了避免由多重反射引起的干扰,并提高接收波的识别精度,优选缩短探测波的发送时间。

[0006] 然而,若在使用共振型麦克风作为收发超声波的收发部的情况下缩短探测波的发送时间,在刚开始接收反射波后,不易观测到频率的变化。这是因为:由于共振型麦克风对输入信号的追随性较低,所以从开始发送探测波到探测波的振幅变大需要时间,另外,在探测波的振幅较小时,在探测波中难以出现输入信号的频率的特征。

[0007] 这一点在代替频率而使探测波的相位变化的情况下也相同,在探测波的振幅较小时,在探测波中难以出现输入信号的相位的特征。

发明内容

[0008] 本公开是鉴于上述点而完成的,例如提供一种能够提高探测波相对于向收发部输入的输入信号的追随性的物体检测装置。

[0009] 根据本公开的一个观点,物体检测装置具备:

[0010] 收发部,收发探测波,该探测波为超声波;

[0011] 信号生成部,以包含用于识别探测波的代码的方式生成脉冲信号;

[0012] 驱动部,根据由信号生成部生成的脉冲信号,以电流或者电压驱动收发部;

[0013] 物体判定部,对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,来判定接收波是否为从收发部发送出的超声波的反射波,另外基于接收波的振幅,来判定物体是否存在与检测范围内;以及

[0014] 驱动控制部,在经过了规定的振幅上升时间时,减少驱动部向收发部输入的电流或者电压。

[0015] 由此,由于在振幅上升时间内向收发部输入的电流或者电压增大,所以能够提高探测波相对于脉冲信号的追随性。

[0016] 此外,对各构成要素等标注的带括号的参照符号仅表示该构成要素等与后述的实施方式所记载的具体结构等的对应关系的一个例子。由此,本公开并不被这样的参照符号

的记载进行任何限定。

附图说明

- [0017] 图1是表示第一实施方式的物体检测装置的结构的图。
- [0018] 图2是表示第一实施方式的比较例中的脉冲信号的频率、驱动电流、接收波的振幅以及频率的图。
- [0019] 图3是由物体检测装置执行的处理的流程图。
- [0020] 图4是表示第一实施方式中的脉冲信号的频率、驱动电流、接收波的振幅以及频率的图。
- [0021] 图5是表示第二实施方式中的脉冲信号的频率以及驱动电流的图。
- [0022] 图6是表示第三实施方式中的脉冲信号以及驱动电流的图。
- [0023] 图7是表示第三实施方式的比较例中的接收波的振幅以及相位的图。
- [0024] 图8是表示第三实施方式中的接收波的振幅以及相位的图。
- [0025] 图9是表示其它实施方式中的脉冲信号的频率以及驱动电流的图。
- [0026] 图10是表示其它实施方式中的脉冲信号的频率以及驱动电流的图。

具体实施方式

[0027] 以下,基于附图对本公开的实施方式进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此中,对于相互相同或等同的部分标注相同的代码来进行说明。

[0028] (第一实施方式)

[0029] 对第一实施方式进行说明。本实施方式的物体检测装置是超声波声纳装置,该物体检测装置搭载于车辆,检测车辆外部的物体。

[0030] 如图1所示,物体检测装置具备:麦克风1、驱动部2、驱动控制部3、信号生成部4、控制部5、存储部6、接收电路7、以及物体判定部8。

[0031] 控制部5、物体判定部8等由具备CPU、ROM、RAM、I/O等的公知的微型计算机构成,控制部5、物体判定部8根据存储于ROM等的程序来执行各种运算等处理。ROM以及RAM是非过渡性实体存储介质。

[0032] 麦克风1收发超声波,并输出与接收波相应的信号,相当于收发部。麦克风1面向车辆的外表面来配置,朝向车辆的外侧发送用于检测物体的探测波。具体而言,麦克风1具备未图示的压电元件,该压电元件为在相互对置的两个电极之间配置有压电层的结构。两个电极与驱动部2连接。从驱动部2对两个电极供给交流电流或者交流电压而使压电层变形,从而从麦克风1向车辆的外侧发送探测波,该探测波为超声波。

[0033] 驱动部2根据从驱动控制部3输入的脉冲信号对麦克风1施加驱动电流或者驱动电压。通过信号生成部4来生成被输入到驱动部2的脉冲信号。在本实施方式中,在驱动部2与信号生成部4之间配置有驱动控制部3,由信号生成部4生成的脉冲信号经由驱动控制部3输入到驱动部2。

[0034] 驱动控制部3控制施加给麦克风1的驱动电流或者驱动电压。为了使施加给麦克风1的驱动电流或者驱动电压成为所希望的值,驱动控制部3调整由信号生成部4生成的脉冲信号的振幅并将调整后的脉冲信号输入到驱动部2。在经过规定的振幅上升时间时,驱动控

制部3减少驱动部2向麦克风1输入的电流或者电压。

[0035] 此外,信号生成部4根据来自控制部5的发送指示,以包含超声波的识别用的代码的方式生成脉冲信号。该代码用于识别由麦克风1发送出的探测波的反射波、以及从其它物体检测装置发送出的超声波等。通过使用该代码来识别接收波,能够避免与由其它装置发送出的超声波的串扰、实现利用多个麦克风的同时测量,另外,能够提高测量的可靠性、缩短测量周期。

[0036] 在本实施方式中,以频率的模式来表示识别用的代码,信号生成部4生成包含频率随时间以规定的模式变化的啁啾信号的脉冲信号。由此,从麦克风1发送包含啁啾信号的超声波作为探测波。此外,信号生成部4生成的脉冲信号的振幅被设为一定。

[0037] 作为啁啾信号,使用表示代码“0”的上行啁啾信号、和表示代码“1”的下行啁啾信号。上行啁啾信号是频率随着时间的经过增加的信号,下行啁啾信号是频率随着时间的经过减少的信号。

[0038] 例如,在使用2位的代码“01”作为识别用的代码的情况下,按照上行啁啾信号、下行啁啾信号的顺序来生成脉冲信号。另外,在使用代码“10”作为识别用的代码的情况下,按照下行啁啾信号、上行啁啾信号的顺序来生成脉冲信号。

[0039] 驱动控制部3按每个代码使驱动部2向麦克风1输入的电流或者电压变化。适合于增大探测波的振幅的驱动电流以及驱动电压,是根据麦克风的个体差异而不同的,另外在上行啁啾信号和下行啁啾信号中不同。考虑到麦克风1的个体差异来设定针对各上行啁啾信号以及下行啁啾信号每一个的驱动电流或者驱动电压,并存储于存储部6。存储部6是非过渡性实体存储介质。例如在制造物体检测装置的时,在距离麦克风1规定距离的位置测定探测波的声压,并以该声压成为所希望的值的方式设定驱动电流等。

[0040] 麦克风1所具备的压电元件的两个电极也与接收电路7连接。若麦克风1接收到超声波,则压电层变形而在两个电极间产生电压,该电压被输入到接收电路7。

[0041] 接收电路7对麦克风1的输出信号进行A/D转换、放大、滤波等处理,通过接收电路7生成的信号被输出到物体判定部8。

[0042] 物体判定部8对接收波所包含的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较,判定接收波是否是从麦克风1发送出的探测波的反射波,另外,基于接收波的振幅,判定物体是否存在于检测范围内。

[0043] 具体而言,物体判定部8进行接收电路7的输出信号与由信号生成部4生成的脉冲信号的混合,并从接收电路7的输出信号中提取接收波的频率、振幅等信息。然后,物体判定部8根据所提取的信息生成频率波形以及振幅波形,并根据频率波形检测代码识别接收波,并根据振幅波形计算超声波的传播时间来检测物体。

[0044] 例如,在信号生成部4生成包含代码“0”的脉冲信号的情况下,物体判定部8在根据接收波的频率波形检测出表示代码“0”的上行啁啾信号时,判定为接收波是从麦克风1发送出的探测波的反射波。

[0045] 物体判定部8例如对接收波的频率波形与规定的参照波形进行比较来检测代码。此外,由于麦克风1对输入信号的追随性较低,所以在由信号生成部4生成的脉冲信号与麦克风1在接收到探测波的反射波时所输出的信号之间产生频率差。具体而言,在麦克风1接收到探测波的反射波时,麦克风1的输出信号的频率随着时间的经过在与脉冲信号相反的

方向上变化、或者比脉冲信号缓慢地变化，之后与脉冲信号相同地变化。因此，物体判定部8检测代码所使用的参照波形如上述那样进行变化。在后述的图2、图4中，对在接收到探测波的反射波时，麦克风1的输出信号的频率变化为V字形的情况进行说明。

[0046] 若物体判定部8判定为接收波是探测波的反射波，则将接收波的振幅与规定的阈值进行比较，基于从麦克风1发送探测波起直到接收波的振幅变为阈值以上的时间，来计算与反射探测波的物体的距离。然后，物体判定部8基于计算出的距离，来判定物体是否存在与检测范围内。物体判定部8的判定结果被发送到控制部5，控制部5根据物体判定部8的判定结果，进行对驾驶员的报告等。

[0047] 对物体检测装置的动作进行说明。若使用具备压电元件的共振型的麦克风1作为收发部，则由于麦克风1对来自驱动部2的输入信号的追随性较低，所以从开始发送探测波到探测波的振幅增大需要时间。另外，若探测波的振幅较小，则输入信号的频率的特征难以出现在探测波中。因此，例如，如图2所示，若向麦克风1输入振幅一定的驱动电流或者驱动电压来发送探测波，则在刚开始反射波的接收后，不易观测到接收波的频率的变化。在图2中接收波的频率波形中用点划线包围的部分对应于包含上行啁啾信号的脉冲信号中开始频率扫描的部分，但用点划线包围的部分的频率比频率扫描的设计下限值大。因此，接收波的频率变化变小，而代码的检测变得困难。

[0048] 因此，在本实施方式中，在探测波的振幅上升之前的期间，增大麦克风1的驱动电流或者驱动电压的振幅，使得在刚开始接收反射波后也出现频率的变化。具体而言，本实施方式的物体检测装置通过图3所示的处理来发送探测波。

[0049] 在步骤S1中，信号生成部4以包含超声波的识别用的代码的方式生成脉冲信号。物体检测装置从步骤S1进入步骤S2，在步骤S2中，驱动控制部3判定是否是经过规定的振幅上升时间之前。

[0050] 振幅上升时间被设定为包含从探测波的振幅小于规定值的状态到探测波的振幅大于规定值且振幅的上升结束的状态的时间中至少一部分。具体而言，振幅上升时间例如被设为从开始生成脉冲信号时起的规定时间。另外，例如，在使用2位以上的代码的情况下，振幅上升时间被设为从开始生成表示1个代码的脉冲信号时起的规定时间，转换代码后的驱动电流等比转换代码之前大。

[0051] 若通过驱动控制部3判定为是经过振幅上升时间之前，则物体检测装置进入步骤S3，若通过驱动控制部3判定为经过了振幅上升时间，则物体检测装置进入步骤S4。

[0052] 在步骤S3中，驱动控制部3将比规定值大的驱动电流或者驱动电压输入到麦克风1。由此，与将规定值以下的驱动电流或者驱动电压输入到麦克风1时相比，从麦克风1发送的探测波的振幅增大。在步骤S4中，驱动控制部3将规定值以下的驱动电流或者驱动电压输入给麦克风1。像这样，若经过振幅上升时间，则驱动控制部3减少从驱动部2向麦克风1输入的电流或者电压。

[0053] 物体检测装置从步骤S3、步骤S4进入步骤S5，在步骤S5中，控制部5判定是否发送了与规定的脉冲数对应的探测波。若通过控制部5判定为发送了与规定的脉冲数对应的探测波，则物体检测装置结束探测波的发送处理，若判定为未发送与规定的脉冲数对应的探测波，则物体检测装置进入步骤S1。

[0054] 通过图3所示的处理，在本实施方式中，如图4所示，在从开始生成脉冲信号到经过

规定时间期间,与经过了规定时间之后相比,麦克风1的驱动电流或者驱动电压增大。由此,在振幅上升时间内,探测波对脉冲信号的追随性提高,而容易观测到接收波的频率的变化。在图4的用点划线包围的部分,与图2相比,接收波的频率接近频率扫描的设计下限值,由此,接收波的频率变化增大。

[0055] 此外,若一直对麦克风1施加较大的驱动电流或者驱动电压,则虽然容易观测到接收波的频率的特征,但发送声压会过度增大。另外,在驱动控制部3配置有为了驱动麦克风1而进行充电的电容器。在发送包含较长的代码序列的探测波的情况下,若一直对麦克风1施加较大的驱动电流等,则被充电到电容器的电荷会消失。因此,在本实施方式中,仅在振幅上升时间增大对麦克风1施加的驱动电流等,在经过振幅上升时间后减小驱动电流。

[0056] (第二实施方式)

[0057] 对第二实施方式进行说明。本实施方式是对第一实施方式变更了脉冲信号的频率而得到的实施方式,对于其它结构,由于与第一实施方式相同,所以仅对与第一实施方式不同的部分进行说明。

[0058] 如图5所示,在本实施方式中,信号生成部4在生成规定脉冲数的频率一定的脉冲信号之后,使脉冲信号的频率变化。开始生成脉冲信号时的频率为麦克风1的共振频率附近的频率。驱动控制部3使脉冲信号的频率为一定的期间的驱动电流等比规定值大,并使开始频率扫描后的驱动电流等设为规定值以下。

[0059] 这样,通过在以共振频率附近的频率驱动麦克风1之后使脉冲信号的频率扫描,开始扫描时的振幅增大,脉冲信号的频率的变化容易出现在接收波中。而且,通过使频率扫描前的驱动电流等比规定值大,出现在接收波中的频率的变化进一步增大。

[0060] 此外,在本实施方式中,通过脉冲信号中使频率扫描的部分来表示代码。在使2个以上的这样的脉冲信号连续,并发送包含2位以上的代码的探测波的情况下,振幅上升时间例如为从第一个脉冲信号结束时起的规定时间。

[0061] (第三实施方式)

[0062] 对第三实施方式进行说明。本实施方式是相对于第一实施方式变更了表示代码的方法而得到的实施方式,对于其它结构与第一实施方式相同,所以仅对与第一实施方式不同的部分进行说明。

[0063] 在本实施方式中,脉冲信号的频率为一定,并通过相位表示超声波的识别用的代码。具体而言,相位 0° 的信号表示代码“0”,相位 180° 的信号表示代码“1”。

[0064] 例如,在使用2位的代码“01”作为识别用的代码的情况下,如图6所示,在生成规定脉冲数的相位 0° 的脉冲信号之后,生成规定脉冲数的相位 180° 的脉冲信号。在本实施方式中,振幅上升时间被设为从像这样脉冲信号的相位不连续地变化起的规定时间,驱动控制部3在该振幅上升时间内,使驱动电流等比规定值大。而且,在从开始生成开始脉冲信号到转换代码之前、以及经过了振幅上升时间之后,将驱动电流设为规定值以下。

[0065] 物体判定部8从接收电路7的输出中提取相位信息,并对根据接收波的相位检测出的代码与脉冲信号所包含的代码进行比较。而且,物体判定部8在这些代码一致的情况下,判定为接收波是从麦克风1发送出的探测波的反射波。

[0066] 在像这样通过相位表示代码的情况下,存在位转换时脉冲信号的相位不连续地变化的情况。此时,由于麦克风1的追随性较低,所以探测波的振幅在转换相位后比转换相位

前小。

[0067] 与此相对,通过在上述的振幅上升时间内使麦克风1的驱动电流等比规定值大,转换代码后的接收波的振幅变大,而接收波的相位的检测变得容易。

[0068] 例如,在使用8位的代码“00010111”作为识别用的代码的情况下,若将驱动电流等一直设为规定值以下,则如图7所示,在位转换后接收波的振幅变小。即,如用点划线包围的部分那样,在接收波所包含的代码从第三位代码“0”转换成第四位代码“1”之后,接收波的振幅变小。因此,第四位代码“1”的检测变得困难。

[0069] 与此相对,通过在探测波所包含的代码被从第三位代码“0”转换成第四位代码“1”之后的规定时间内,使驱动电流等比规定值大,如图8所示,接收波的振幅增大。由此,容易检测第四位代码“1”。此外,图7、图8的相位的图表中的虚线表示脉冲信号的相位。

[0070] 在图8中示出对第四位代码增大驱动电流等的情况,但同样地,对于第五位代码、第六位代码,通过增大转换代码后的驱动电流等,代码的检测也变得容易。

[0071] (其它实施方式)

[0072] 此外,本公开并不限于上述的实施方式,能够适当地进行变更。

[0073] 例如,在上述第二实施方式中,如图9所示,也可以在经过振幅上升时间后,使驱动电流等缓慢地减少。另外,如图10所示,也可以在经过振幅上升时间后,使驱动电流等缓慢地减少之后使其增加。共振型的麦克风1具有在共振频率取得振幅的峰值,随着远离共振频率而振幅变小的特性。因此,在图10所示的例子中,通过以麦克风1的共振频率为中心使脉冲信号的频率扫描,并且使驱动电流等如上述那样变化,能够修正麦克风1的特性减小探测波的振幅的变化。另外,也可以在上述第一实施方式中,如图9、图10所示,使驱动电流等变化。

[0074] 另外,驱动控制部3也可以以修正麦克风1的特性的变化等的方式,控制从驱动部2向麦克风1输入的电流或者电压。在物体检测装置发生性能降低的情况下,通过使驱动电流等增加,提高对环境变化的稳健性。

[0075] 例如,也可以根据麦克风1的温度特性来控制驱动电流或者驱动电压。另外,也可以考虑到由到物体的距离引起的反射波的衰减,而根据检测对象距离来控制驱动电流或者驱动电压。例如,也可以检测对象距离越长,越增大驱动电流等。另外,也可以根据环境温度来控制驱动电流或者驱动电压。例如,由于环境温度越高反射波的距离衰减越大,环境温度越低距离衰减越小,所以也可以环境温度越高越增大驱动电流等。另外,也可以根据物体相对于麦克风1的相对速度,来控制驱动电流或者驱动电压。由于物体的相对速度越大,反射波相对于探测波的频率的位移量越大,所以例如也可以与相对速度成比例地增大驱动电流等,而容易检测频率的变化。

[0076] 另外,若在上述第一实施方式、第二实施方式中使用2位以上的代码,生成连续包含相同代码的脉冲信号,则在位转换时脉冲信号的频率不连续地变化。在该情况下,也可以将振幅上升时间设为从脉冲信号的频率不连续地变化起的规定时间。另外,在像这样脉冲信号的频率不连续地变化的情况下、以及如上述第三实施方式那样脉冲信号的相位不连续地变化的情况下,也可以仅在开始生成脉冲信号时增大驱动电流,而在位转换时不使驱动电流等变化。

[0077] 另外,也可以配置用于发送超声波的麦克风1和用于接收超声波的麦克风1,通过

两个麦克风1构成收发部。另外，也可以将本公开应用于搭载于车辆以外的设备的物体检测装置。

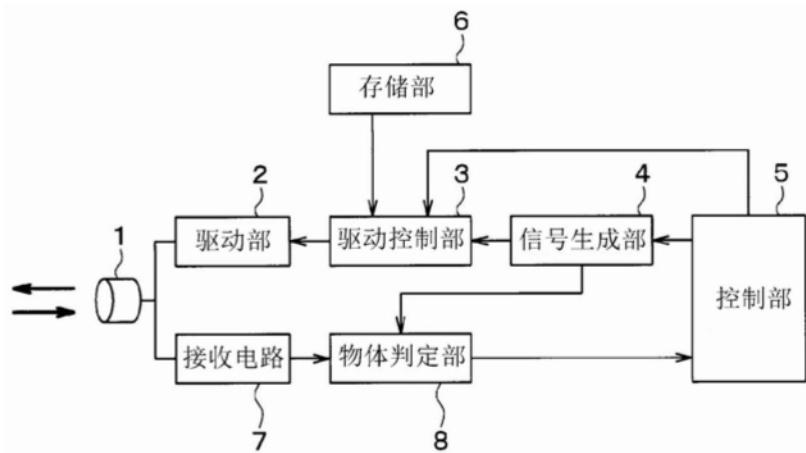


图1

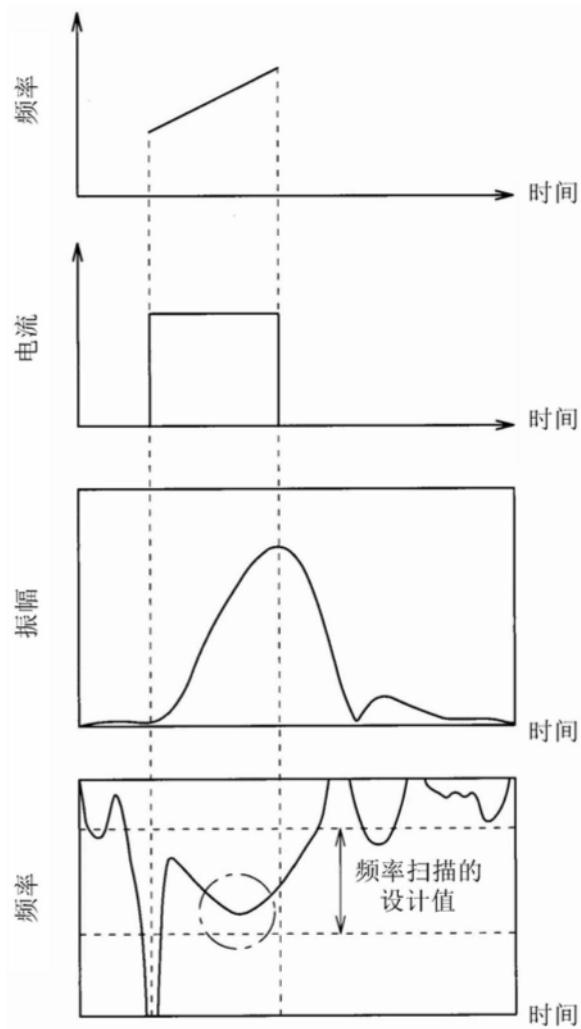


图2

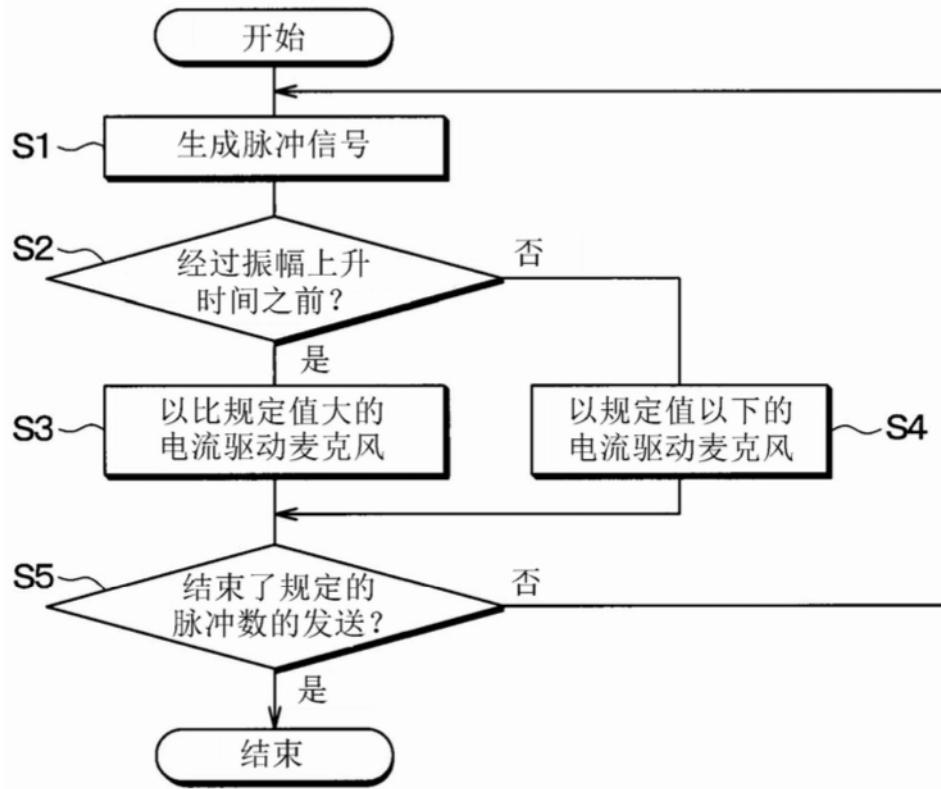


图3

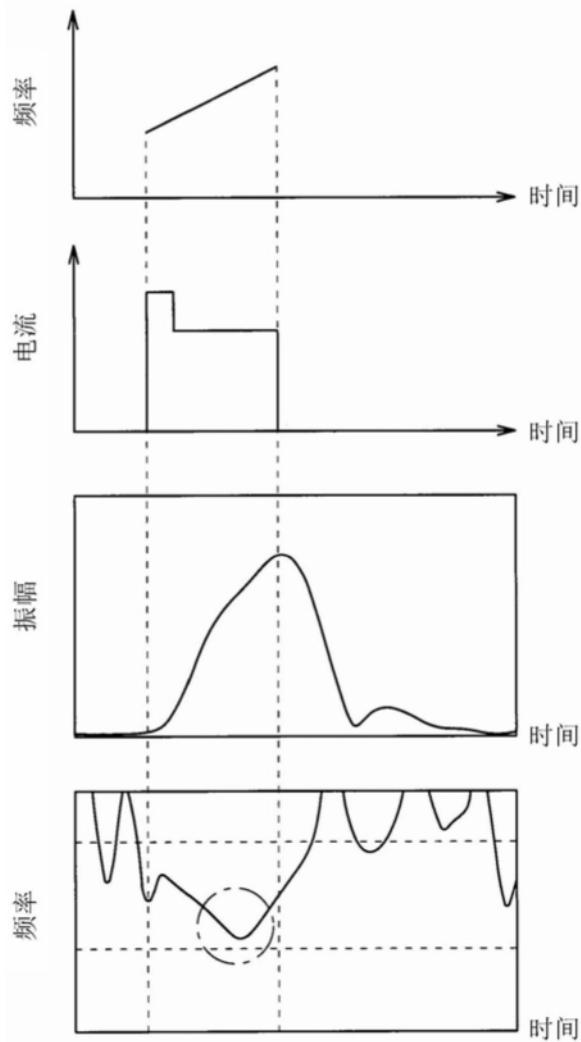


图4

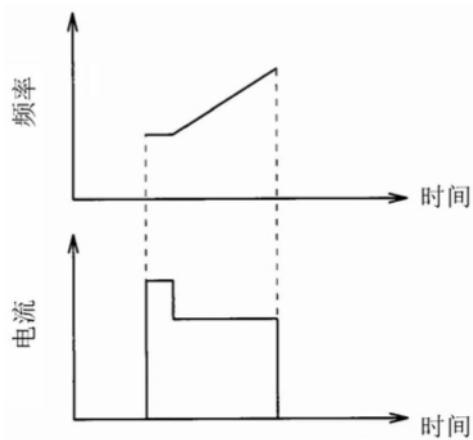


图5

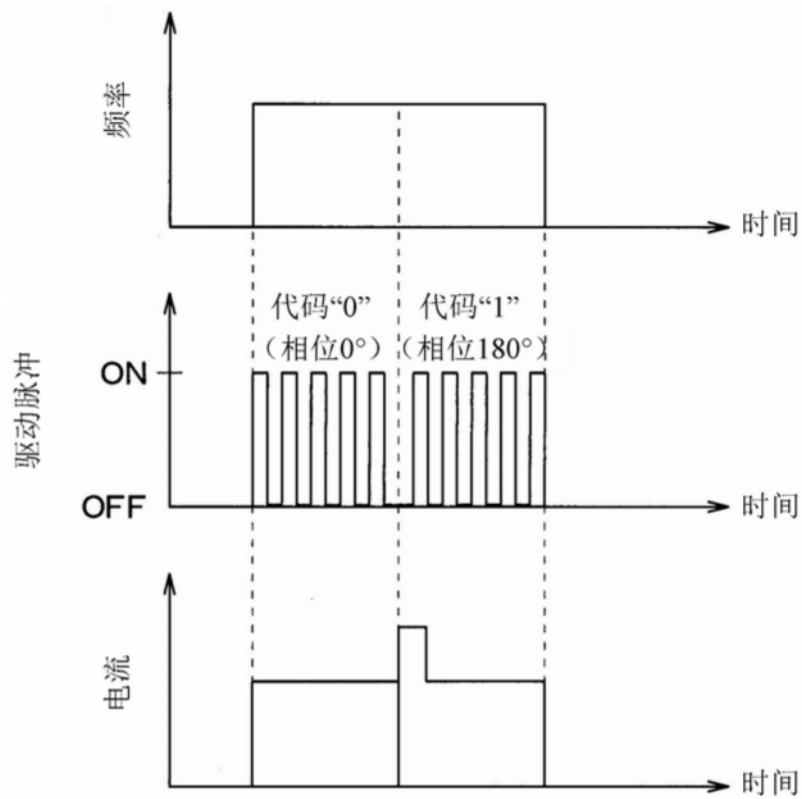


图6

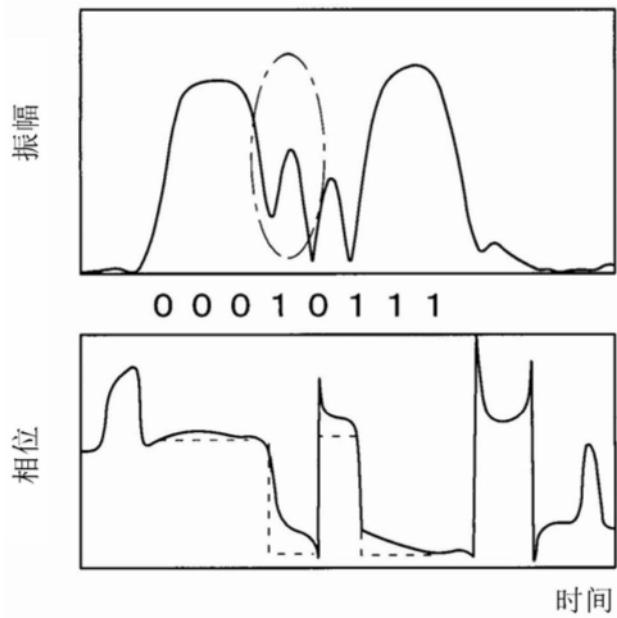


图7

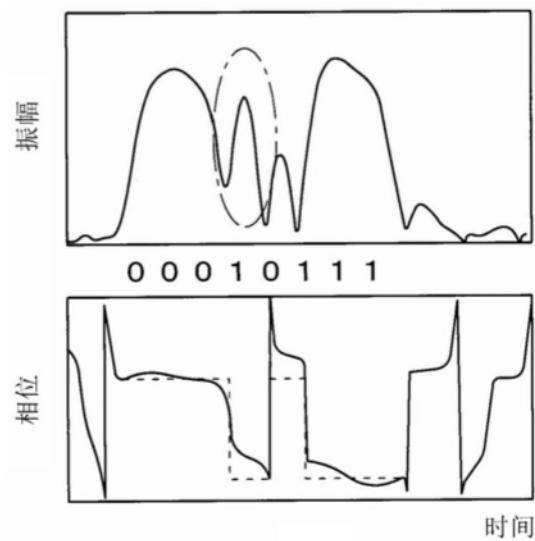


图8

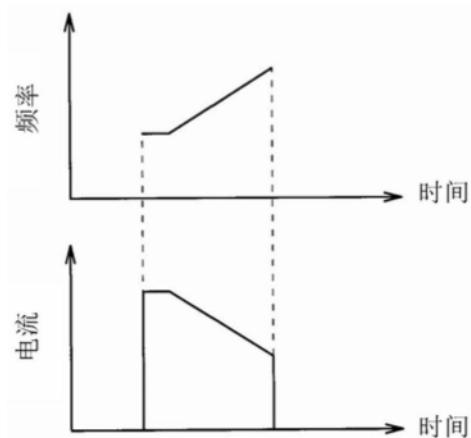


图9

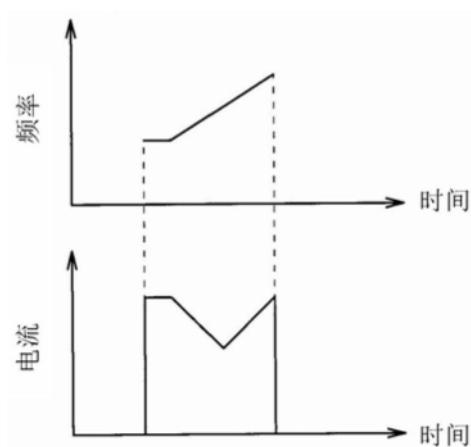


图10