



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103605125 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310631722. 2

(22) 申请日 2013. 11. 29

(71) 申请人 深圳市航盛电子股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街道
和平居委福园一路航盛工业园

(72) 发明人 唐江 孙立华 黎中有

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 于标

(51) Int. Cl.
G01S 7/52(2006. 01)

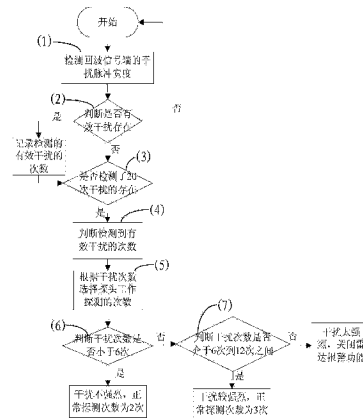
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

倒车雷达抗干扰的方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种倒车雷达抗干扰的方法及系统,该倒车雷达抗干扰的方法包括干扰波检测:在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;障碍物检测:在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波。本发明的有益效果是本发明能够将干扰信号和障碍物进行有效区分,从而进行准确报警,提高报警准确率。



1. 一种倒车雷达抗干扰的方法,其特征在于,包括:

干扰波检测:在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;如果干扰不强烈或者没有干扰时,驱动超声波传感器按正常的探测时序工作;当干扰强烈时,驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加;如果干扰很强烈时,干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了,关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警;

障碍物检测:在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波,将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间,每次的间隔时间均不一样,就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变,但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

2. 根据权利要求 1 所述的倒车雷达抗干扰的方法,其特征在于:在所述干扰波检测步骤中,包括如下步骤:

(1). 检测回波信号端的干扰脉冲宽度;

(2). 判断是否有效干扰存在,若是,那么记录检测的有效干扰的次数,否则执行第(3)步骤;

(3). 判断是否检测了规定次干扰的存在,若是,那么执行第(4)步骤,否则执行第(1)步骤;

(4). 判断检测到有效干扰的次数;

(5). 根据干扰次数选择探头工作探测的次数;

(6). 判断干扰次数是否小于第一规定次数,若是,那么干扰不强烈,正常探测次数为 2 次,否则执行第(7)步骤;

(7) 判断干扰次数是否介于第二规定次数之间,若是,那么干扰较强烈,正常探测次数为 3 次,否则干扰太强烈,关闭雷达报警功能。

3. 根据权利要求 2 所述的倒车雷达抗干扰的方法,其特征在于:在所述步骤(3)中,规定次数为 20 次;在所述步骤(6)中,第一规定次数为 6 次;在所述步骤(7)中,第二规定次数是 6 至 12 次。

4. 根据权利要求 1 所述的倒车雷达抗干扰的方法,其特征在于,在所述障碍物检测步骤中,包括如下步骤:

A. 进行单个探头的数据探测和处理;

B. 判断探测次数是否为设定次数,若是,那么执行第一分步骤,否则执行第二分步骤;所述第一分步骤包括如下步骤:

Q1. 进行一次障碍物的探测和距离获取;

Q2. 随机延时设定时间;

Q3. 再进行两次障碍物的探测和距离获取,中间加随机延时设定时间;

Q4. 判定三次探测的距离数据差值是否大于限定值,若是,那么执行 S5 步骤,否则执行 Q5 步骤;

Q5. 记录有效数据;

所述第二分步骤包括如下步骤:

S1. 进行一次障碍物的探测和距离获取;

S2. 随机延时设定时间；

S3. 再进行一次障碍物的探测和距离获取；

S4. 判断两次探测数据距离差值是否大于限定值,若是,那么执行 S5 步骤,否则记录有效数据；

S5. 增加一次障碍物探测次数；

S6. 判断增加的一次探测距离与之前探测距离差值是否大于限定值,若是,那么返回无效数据,否则记录有效数据。

5. 根据权利要求 4 所述的倒车雷达抗干扰的方法,其特征在于,在所述步骤 B 中,设定次数为 3 次;随机延时设定时间为 2 至 5ms。

6. 一种倒车雷达抗干扰的系统,其特征在于,包括:

干扰波检测单元:用于在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;如果干扰不强烈或者没有干扰时,驱动超声波传感器按正常的探测时序工作;当干扰强烈时,驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加;如果干扰很强烈时,干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了,关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警;

障碍物检测单元:用于在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波,将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间,每次的间隔时间均不一样,就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变,但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

7. 根据权利要求 6 所述的倒车雷达抗干扰的系统,其特征在于:在所述干扰波检测单元中,包括:

检测模块,用于检测回波信号端的干扰脉冲宽度;

判断干扰模块,用于判断是否有效干扰存在,若是,那么记录检测的有效干扰的次数,否则执行判断检测模块;

判断检测模块,用于判断是否检测了规定次干扰的存在,若是,那么执行判断次数模块,否则执行检测模块;

判断次数模块,用于判断检测到有效干扰的次数;

选择模块,用于根据干扰次数选择探头工作探测的次数;

第一判断模块,用于判断干扰次数是否小于第一规定次数,若是,那么干扰不强烈,正常探测次数为 2 次,否则执行第二判断模块;

第二判断模块,用于判断干扰次数是否介于第二规定次数之间,若是,那么干扰较强烈,正常探测次数为 3 次,否则干扰太强烈,关闭雷达报警功能。

8. 根据权利要求 7 所述的倒车雷达抗干扰的系统,其特征在于:在所述判断检测模块中,规定次数为 20 次;在所述第一判断模块中,第一规定次数为 6 次;在所述第二判断模块中,第二规定次数是 6 至 12 次。

倒车雷达抗干扰的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及信号数据处理领域,尤其涉及倒车雷达抗干扰的方法及系统。

背景技术

[0002] 超声波倒车雷达的基本工作原理:控制器通过 MCU 驱动超声波传感器(收发一体集成式)发出一束短促的、固定频率的超声波信号,当这束超声波脉冲遇到障碍物时就会发生反射,传感器将会收到反射回波,回波信号经过放大、滤波、检波等处理后,控制器 MCU 根据发射超声波与接收到反射回波之间的时间间隔(超声波在常温下空气中传播速度是一定的,约为 340 米/秒),计算出传感器与障碍物之间的距离,并根据不同距离,发出缓急不同的报警声。

[0003] 倒车雷达系统中,超声波传感器在探测障碍物中容易受到各种干扰,如电源干扰,环境噪声,其它产品的同频干扰,二次回波干扰等,能够较准确地识别干扰的存在,并且在干扰环境中能正常工作是倒车雷达系统是否稳定可靠的一个标志,抗干扰处理就成为倒车雷达系统的重要环节。

[0004] 一般雷达系统的抗干扰技术是在硬件设计上做提升:如优化电源电路,减少共模和差模干扰;将传感器模拟电路和数字处理电路分开走线;在超声波回波信号电路上增加带通放大电路,约束通频带宽,衰减其它频段的干扰信号等。

[0005] 同时从优化传感器的结构设计上考虑,由于传感器是压电器件,工作频率在 30~100kHz 之间,在电能和机械能之间相互转化,工作时始终处于振动状态,对于结构装配件的设计要求较高,如结构设计不合理(如传感器装配的过紧或受力较大),传感器与金属保险杆装配时,传感器以一定的频率做压电转换时,金属杆可能与传感器产生共振自激干扰,从而影响超声波传感器的正常工作。必须要采用一定柔软度的硅胶材料做衬底;同时传感器的后部要用吸波材料覆盖,以吸收无用的杂波,减小余震;

以上的处理对雷达系统抗干扰性能有一定的提升,但是对于同频声音干扰(如汽车喇叭,甩钥匙等)作用有限。

[0006] 原因是部分干扰源的频率和超声波的频率在同样的频段,干扰信号和障碍物的反射信号均被无损的放大,整形,检波;最后导致干扰信号和障碍物无法区别,而产生误判断和误报警。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种倒车雷达抗干扰的方法。

[0008] 本发明提供了一种倒车雷达抗干扰的方法,包括:

干扰波检测:在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;如果干扰不强烈或者没有干扰时,驱动超声波传感器按正常的探测时序工作;当干扰强烈时,驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加;如果干扰很强烈时,干扰信号已经完全将障

碍物信号覆盖或破坏了,关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警;

障碍物检测:在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波,将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间,每次的间隔时间均不一样,就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变,但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

[0009] 作为本发明的进一步改进,在所述干扰波检测步骤中,包括如下步骤:

- (1). 检测回波信号端的干扰脉冲宽度;
- (2). 判断是否有效干扰存在,若是,那么记录检测的有效干扰的次数,否则执行第(3)步骤;
- (3). 判断是否检测了规定次干扰的存在,若是,那么执行第(4)步骤,否则执行第(1)步骤;
- (4). 判断检测到有效干扰的次数;
- (5). 根据干扰次数选择探头工作探测的次数;
- (6). 判断干扰次数是否小于第一规定次数,若是,那么干扰不强烈,正常探测次数为 2 次,否则执行第(7)步骤;
- (7) 判断干扰次数是否介于第二规定次数之间,若是,那么干扰较强烈,正常探测次数为 3 次,否则干扰太强烈,关闭雷达报警功能。

[0010] 作为本发明的进一步改进,在所述步骤(3)中,规定次数为 20 次;在所述步骤(6)中,第一规定次数为 6 次;在所述步骤(7)中,第二规定次数是 6 至 12 次。

[0011] 作为本发明的进一步改进,在所述障碍物检测步骤中,包括如下步骤:

- A. 进行单个探头的数据探测和处理;
- B. 判断探测次数是否为设定次数,若是,那么执行第一分步骤,否则执行第二分步骤;所述第一分步骤包括如下步骤:
 - Q1. 进行一次障碍物的探测和距离获取;
 - Q2. 随机延时设定时间;
 - Q3. 再进行两次障碍物的探测和距离获取,中间加随机延时设定时间;
 - Q4. 判定三次探测的距离数据差值是否大于限定值,若是,那么执行 S5 步骤,否则执行 Q5 步骤;
 - Q5. 记录有效数据;所述第二分步骤包括如下步骤:
 - S1. 进行一次障碍物的探测和距离获取;
 - S2. 随机延时设定时间;
 - S3. 再进行一次障碍物的探测和距离获取;
 - S4. 判断两次探测数据距离差值是否大于限定值,若是,那么执行 S5 步骤,否则记录有效数据;
 - S5. 增加一次障碍物探测次数;
 - S6. 判断增加的一次探测距离与之前探测距离差值是否大于限定值,若是,那么返回无效数据,否则记录有效数据。

[0012] 作为本发明的进一步改进,在所述步骤 B 中,设定次数为 3 次;随机延时设定时间

为 2 至 5ms。

[0013] 本发明还提供了一种倒车雷达抗干扰的系统,包括:

干扰波检测单元:用于在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;如果干扰不强烈或者没有干扰时,驱动超声波传感器按正常的探测时序工作;当干扰强烈时,驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加;如果干扰很强烈时,干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了,关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警;

障碍物检测单元:用于在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波,将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间,每次的间隔时间均不一样,就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变,但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

[0014] 作为本发明的进一步改进,在所述干扰波检测单元中,包括:

检测模块,用于检测回波信号端的干扰脉冲宽度;

判断干扰模块,用于判断是否有效干扰存在,若是,那么记录检测的有效干扰的次数,否则执行判断检测模块;

判断检测模块,用于判断是否检测了规定次干扰的存在,若是,那么执行判断次数模块,否则执行检测模块;

判断次数模块,用于判断检测到有效干扰的次数;

选择模块,用于根据干扰次数选择探头工作探测的次数;

第一判断模块,用于判断干扰次数是否小于第一规定次数,若是,那么干扰不强烈,正常探测次数为 2 次,否则执行第二判断模块;

第二判断模块,用于判断干扰次数是否介于第二规定次数之间,若是,那么干扰较强烈,正常探测次数为 3 次,否则干扰太强烈,关闭雷达报警功能。

[0015] 作为本发明的进一步改进,在所述判断检测模块中,规定次数为 20 次;在所述第一判断模块中,第一规定次数为 6 次;在所述第二判断模块中,第二规定次数是 6 至 12 次。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明能够将干扰信号和障碍物进行有效区分,从而进行准确报警,提高报警准确率。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的干扰波检测步骤流程图。

[0018] 图 2 是本发明的障碍物检测步骤流程图。

具体实施方式

[0019] 本发明公开了一种倒车雷达抗干扰的方法,包括:

干扰波检测:在超声波传感器探测障碍物前,在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数,通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈;如果干扰不强烈或者没有干扰时,驱动超声波传感器按正常的探测时序工作;当干扰强烈时,驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加;如果干扰很强烈时,干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了,关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警;

障碍物检测：在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波，将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间，每次的间隔时间均不一样，就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变，但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

[0020] 如图 1 所示，在所述干扰波检测步骤中，包括如下步骤：

- (1). 检测回波信号端的干扰脉冲宽度；
- (2). 判断是否有效干扰存在，若是，那么记录检测的有效干扰的次数，否则执行第(3)步骤；
- (3). 判断是否检测了规定次干扰的存在，若是，那么执行第(4)步骤，否则执行第(1)步骤；
- (4). 判断检测到有效干扰的次数；
- (5). 根据干扰次数选择探头工作探测的次数；
- (6). 判断干扰次数是否小于第一规定次数，若是，那么干扰不强烈，正常探测次数为 2 次，否则执行第(7)步骤；
- (7) 判断干扰次数是否介于第二规定次数之间，若是，那么干扰较强烈，正常探测次数为 3 次，否则干扰太强烈，关闭雷达报警功能。

[0021] 在所述步骤(3)中，规定次数为 20 次；在所述步骤(6)中，第一规定次数为 6 次；在所述步骤(7)中，第二规定次数是 6 至 12 次。

[0022] 如图 2 所示，在所述障碍物检测步骤中，包括如下步骤：

- A. 进行单个探头的数据探测和处理；
- B. 判断探测次数是否为设定次数，若是，那么执行第一分步骤，否则执行第二分步骤；所述第一分步骤包括如下步骤：
 - Q1. 进行一次障碍物的探测和距离获取；
 - Q2. 随机延时设定时间；
 - Q3. 再进行两次障碍物的探测和距离获取，中间加随机延时设定时间；
 - Q4. 判定三次探测的距离数据差值是否大于限定值，若是，那么执行 S5 步骤，否则执行 Q5 步骤；
 - Q5. 记录有效数据；所述第二分步骤包括如下步骤：
 - S1. 进行一次障碍物的探测和距离获取；
 - S2. 随机延时设定时间；
 - S3. 再进行一次障碍物的探测和距离获取；
 - S4. 判断两次探测数据距离差值是否大于限定值，若是，那么执行 S5 步骤，否则记录有效数据；
 - S5. 增加一次障碍物探测次数；
 - S6. 判断增加的一次探测距离与之间探测距离差值是否大于限定值，若是，那么返回无效数据，否则记录有效数据。

[0023] 在所述步骤 B 中，设定次数为 3 次；随机延时设定时间为 2 至 5ms。

[0024] 本发明还公开了一种倒车雷达抗干扰的系统，包括：

干扰波检测单元：用于在超声波传感器探测障碍物前，在设定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在设定强度干扰的脉冲个数，通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈；如果干扰不强烈或者没有干扰时，驱动超声波传感器按正常的探测时序工作；当干扰强烈时，驱动超声波传感器工作中探测的次数进行增加；如果干扰很强烈时，干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了，关闭雷达的测距功能，停止蜂鸣器的报警；

障碍物检测单元：用于在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波，将本次的发送和接收和下次的发送和接收的间隔时间设置为随机延时的时间，每次的间隔时间均不一样，就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变，但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

[0025] 在所述干扰波检测单元中，包括：

检测模块，用于检测回波信号端的干扰脉冲宽度；

判断干扰模块，用于判断是否有效干扰存在，若是，那么记录检测的有效干扰的次数，否则执行判断检测模块；

判断检测模块，用于判断是否检测了规定次干扰的存在，若是，那么执行判断次数模块，否则执行检测模块；

判断次数模块，用于判断检测到有效干扰的次数；

选择模块，用于根据干扰次数选择探头工作探测的次数；

第一判断模块，用于判断干扰次数是否小于第一规定次数，若是，那么干扰不强烈，正常探测次数为 2 次，否则执行第二判断模块；

第二判断模块，用于判断干扰次数是否介于第二规定次数之间，若是，那么干扰较强烈，正常探测次数为 3 次，否则干扰太强烈，关闭雷达报警功能。

[0026] 在所述判断检测模块中，规定次数为 20 次；在所述第一判断模块中，第一规定次数为 6 次；在所述第二判断模块中，第二规定次数是 6 至 12 次。

[0027] 在本发明中，抗干扰检测采用的方式是在传感器探测障碍物前，在一定时间内统计 MCU 回波信号端是否存在一定强度干扰的脉冲个数，通过累计干扰脉冲的个数多少来判定干扰是否强烈。

[0028] 如果干扰不强烈或者没有干扰时，驱动超声波传感器按正常的探测时序工作。当干扰强烈时，驱动超声波传感器工作中探测的次数适当增加，这样可以是在干扰不可避免的情况下能够正确探测障碍物的实际距离。

[0029] 如果干扰很强烈时，干扰信号已经完全将障碍物信号覆盖或破坏了，关闭雷达的测距功能，停止蜂鸣器的报警。

[0030] 在超声波传感器探测障碍物过程中增加随机延时以区分障碍物和干扰波，超声波测距时每次都是发送传感器发出超声波信号，如果有障碍物反射，则接收传感器会收到信号，再由 MCU 将飞行的时间差换算为障碍物的距离；每次“发送，接收”的时间一般为 20~25ms 的固定时间。

[0031] 至少要经过 2~3 次以上的“发送，接收”调度后，飞行的时间在很小的误差范围内，才认为是感应到障碍物；如果在雷达系统的软件设置中，将本次的“发送，接收”和下次的“发送，接收”的间隔时间设置为随机延时的时间，每次的间隔时间均不一样，就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变，但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次

肯定会有差异而被过滤掉。

[0032] 在传感器探测障碍物前,MCU 在一定时间内统计一定强度干扰的脉冲个数,通过接收回波宽度来判断是否有效的干扰;干扰检测的脉宽必须满足大于设定的限值(与放大电路的硬件有关,假定为 300us)才被认可为是存在有效干扰,同时记录有效干扰的次数,根据干扰的次数多少来判断干扰是否强烈。

[0033] 如果干扰不强烈(≤ 6 次干扰脉冲)或者没有干扰时,探头按正常的探测次数工作;当干扰强烈时($7 \leq \text{干扰脉冲} \leq 12$ 次),探头工作中探测的次数适当增加,如果干扰很强烈时(≥ 13 次干扰脉冲),关闭雷达的测距功能,停止蜂鸣器的报警。

[0034] 当干扰减弱或消除时,系统软件会实时调整控制策略并及时响应。

[0035] 抗干扰检测后,就是针对检测结果的障碍物的探测,障碍物探测过程,在干扰不强烈的时候,传感器进行两次障碍物的探测和距离的获取,只有当两次探测的距离数据在限定的公差范围内才认为是有效数据;在干扰较强烈的时,传感器进行三次障碍物的探测和距离的获取,只有当三次探测的距离数据在限定的公差范围内才认为是有效数据;在干扰很强烈的时候,关闭雷达的报警测距的功能。

[0036] 针对周期性的固定干扰波,在障碍物本次探测的“发送,接收”和下次的“发送,接收”的间隔时间设置为随机延时时间(在 2~5mS 秒内)。这样在探测时,就可以有效的分辨出哪些回波是障碍物,哪些是周期性的干扰波。如果本次的“发送,接收”和下次的“发送,接收”的间隔时间为随机延时的时间,每次的间隔时间均不一样,就能保证真实的障碍物每次的飞行时间不变,但对于周期性或非周期性的同频干扰信号的飞行时间每次肯定会有差异而被过滤掉。

[0037] 本发明能够将干扰信号和障碍物进行有效区分,从而进行准确报警,提高报警准确率。

[0038] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

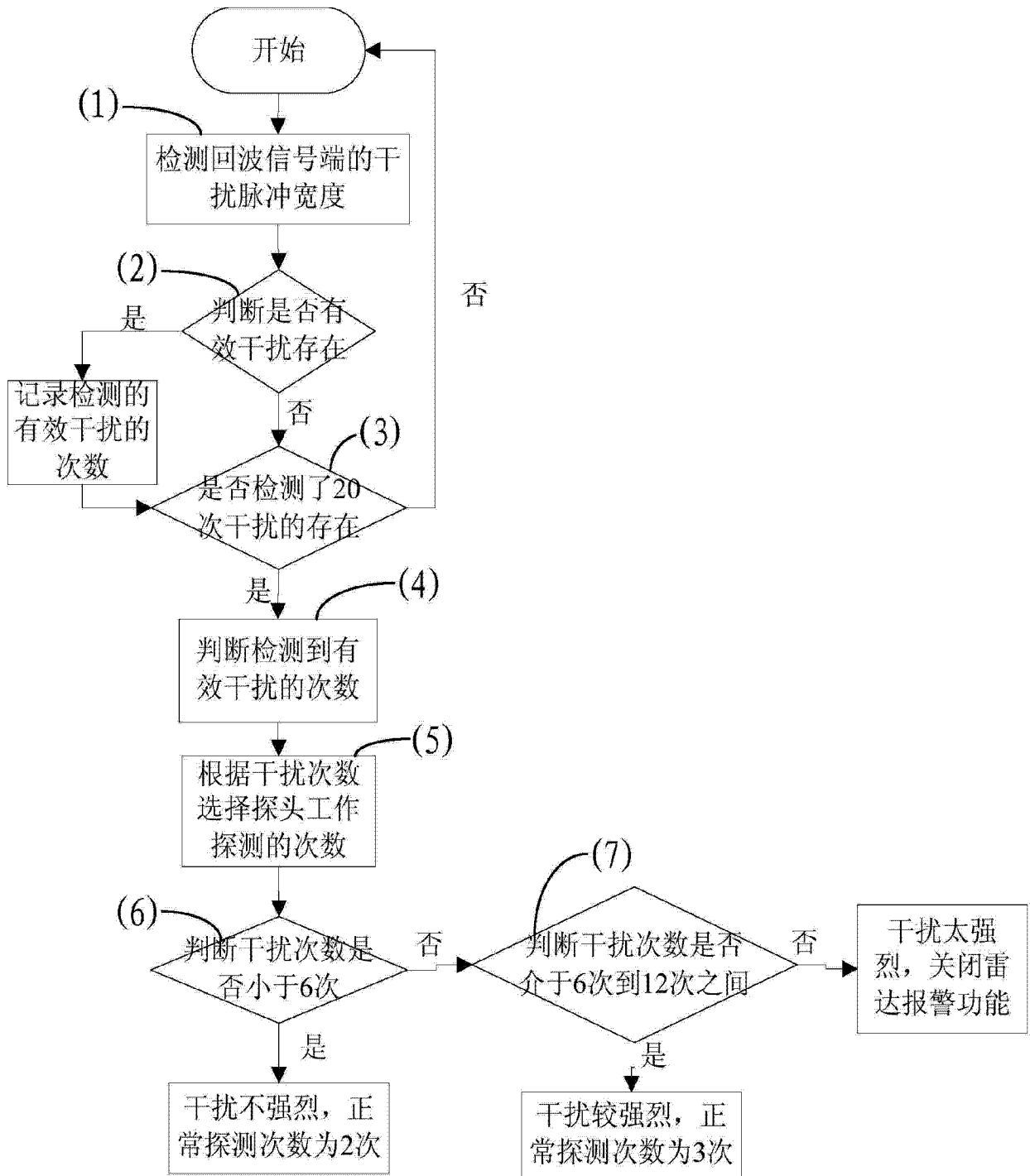


图 1

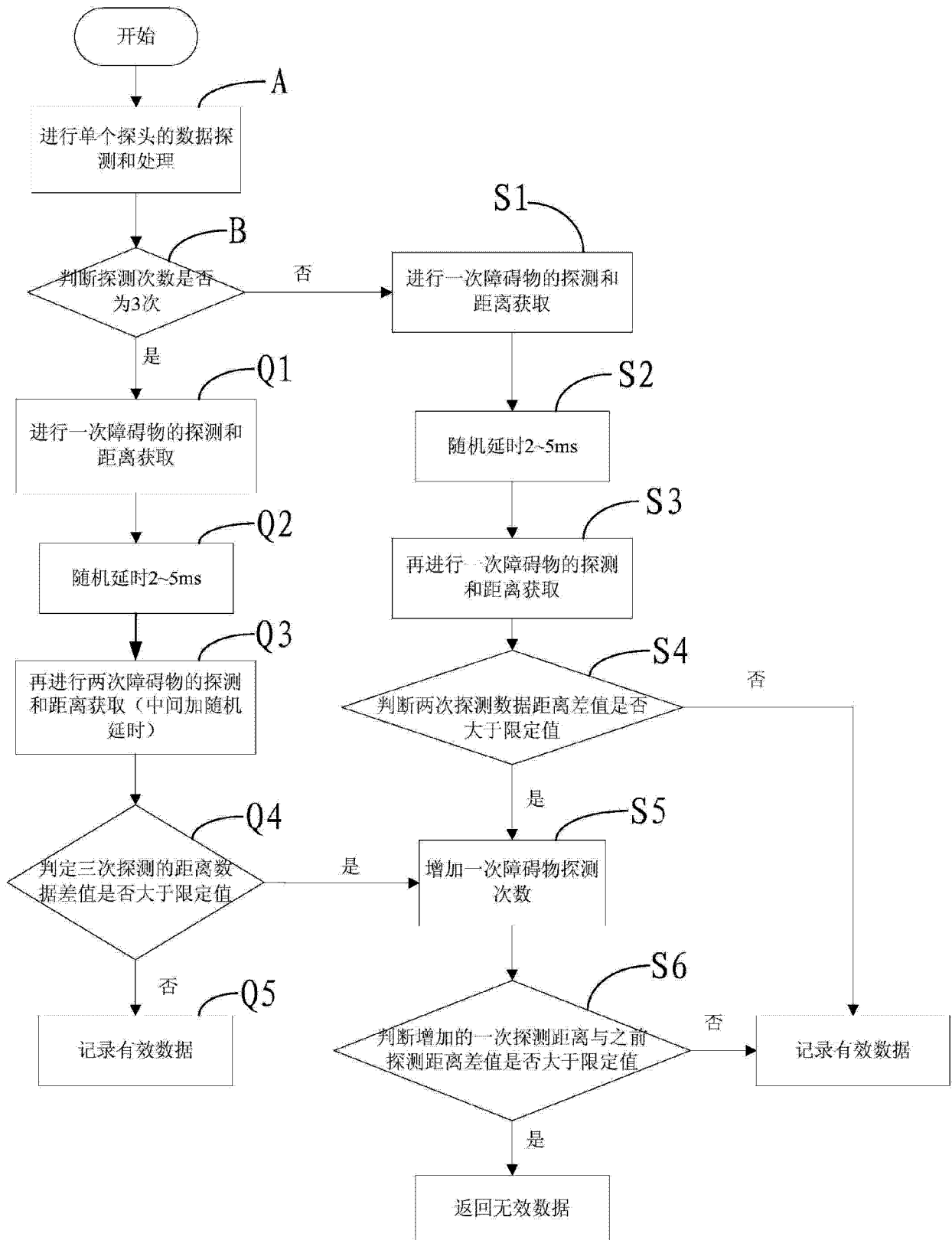


图 2