



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102092354 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 200910201138.7

B62D 137/00(2006.01)

(22) 申请日 2009.12.15

(71) 申请人 上海工程技术大学

地址 201620 上海市松江区龙腾路 333 号

(72) 发明人 缪行外 刘牧众 徐方波 徐懿佳 徐剑

(74) 专利代理机构 上海兆丰知识产权代理事务 所(有限合伙) 31241

代理人 章蔚强

(51) Int. Cl.

B60R 21/013(2006.01)

B62D 6/00(2006.01)

G01S 15/08(2006.01)

G01S 15/93(2006.01)

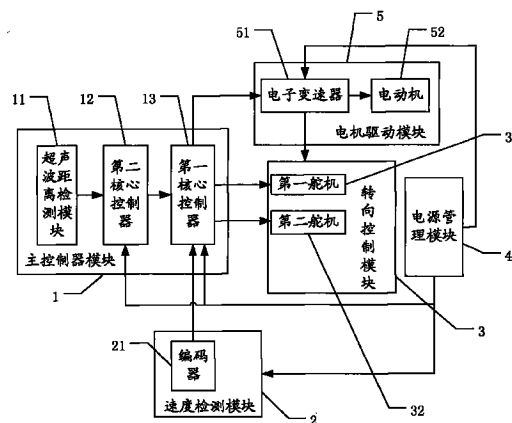
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种基于超声波的小车测距控制系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于超声波的小车测距控制系统,包括一小车,还包括一主控制器模块、分别与该主控制器模块相连的速度检测模块、转向控制模块和电机驱动模块,以及一分别给所述的主控制器模块、速度检测模块、电机驱动模块供电的电源管理模块,该电源管理模块通过所述的电机驱动模块给所述的转向控制模块供电。方法包括以下步骤:初始化步骤、启动及采集步骤、判断是否有超声波信号到达、计算步骤、输出步骤、判断距离是否小于一米、停车及语音提示步骤,停车,并通过语音提示前方障碍物距离、判断是否存在无障碍物的方向、拐弯步骤、结束步骤。本发明结构简单,能够在小车行进过程中检测出障碍物,并避开该障碍物,提高了行车安全。



1. 一种基于超声波的小车测距控制系统,包括一小车,其特征在于,还包括一主控制器模块、分别与该主控制器模块相连的速度检测模块、转向控制模块和电机驱动模块,以及一分别给所述的主控制器模块、速度检测模块、电机驱动模块供电的电源管理模块,该电源管理模块通过所述的电机驱动模块给所述的转向控制模块供电,其中:

所述的主控制器模块包括依次相连的超声波距离检测模块、第二核心控制器以及第一核心控制器,其中:

所述的超声波距离检测模块通过超声波检测小车前方上的障碍物距离数据,并将该障碍物距离数据输出给所述的第二核心控制器;

所述的第二核心控制器将接收到的障碍物距离数据发送给所述的第一核心控制器,该第二核心控制器内部集成有语音提示及功放模块以对接收到的数据进行语音提示;

所述的第一核心控制器对接收到的障碍物距离数据进行分析以决定小车运动速度和方向,它输出控制信号给所述的转向控制模块,并且还输出驱动信号给所述的电机驱动模块;

所述的速度检测模块包括一编码器,该编码器安装于小车车轮的轴上,该编码器间接检测小车的间接速度值,并将该间接速度值发送给所述的第一核心控制器;

所述的电机驱动模块包括依次相连的电子变速器和电动机,所述的电子变速器接收所述的电源管理模块输出的信号,并分别输出信号给所述的电动机和转向控制模块以进行供电;

所述的转向控制模块包括一第一舵机和一第二舵机,该第一舵机和第二舵机实现小车的转向;

所述的电源管理模块分别给所述的第一核心控制器、第二核心控制器、编码器供电,还通过所述的电子变速器给所述的电动机以及转向控制模块供电。

2. 根据权利要求 1 所述的基于超声波的小车测距控制系统,其特征在于,所述的编码器为光电编码器。

3. 根据权利要求 1 所述的基于超声波的小车测距控制系统,其特征在于,所述的电源管理模块采用镍镉电池。

4. 一种小车测距控制系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 S1,初始化步骤,对小车测距控制系统中的各个模块进行初始化;

步骤 S2,启动及采集步骤,启动小车的电动机,小车开始行驶并采集超声波信号;

步骤 S3,判断是否有超声波信号到达,

若有超声波信号到达,则进入步骤 S4;

若没有超声波信号到达,则等待 t 时间后返回步骤 S3, t 为正数;

步骤 S4,计算步骤,计算小车前方的障碍物距离;

步骤 S5,输出步骤,将障碍物距离输出至小车测距控制系统中的一核心控制器;

步骤 S6,判断距离是否小于一米,即核心控制器判断障碍物距离是否小于一米,

若小于一米,则进入步骤 S7;

若不小于一米,则返回步骤 S3;

步骤 S7,停车及语音提示步骤,停车,并通过语音提示前方障碍物距离;

步骤 S8,判断是否存在无障碍物的方向,即从左至右判断是否能找到无障碍物的方

向；

若不存在,则进入步骤 S10；

若存在,则进入步骤 S9,

步骤 S9,拐弯步骤,将小车拐弯至障碍物距离超过一米的方向,然后返回步骤 S3；

步骤 S10,结束步骤,提示用户无法找到可行驶的道路,结束。

一种基于超声波的小车测距控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种小车测距控制系统及其控制方法,尤其涉及一种基于超声波的小车测距控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 交通安全已经成为社会关注的焦点,对于如何躲避障碍物的小车目前已有不少相关产品或专利申请。主要的是以机械设备来实现躲避障碍物的目的,例如专利号为94244337.3的专利“汽车安全倒车障碍报警器”,该报警器主要通过电路等装置来实现,结构复杂,并且若出现故障,则检查起来也不容易。如何研制一种体积小、结构简单、检修方便,并且满足高精度的躲避障碍物的系统是本发明的发明人致力于研究和解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷而提供一种基于超声波的小车测距控制系统及其控制方法,系统结构简单,能够在小车行进过程中检测出障碍物,并避开该障碍物,提高了行车安全。

[0004] 实现上述目的的技术方案是:

[0005] 本发明之一的一种基于超声波的小车测距控制系统,包括一小车,其中,还包括一主控制器模块、分别与该主控制器模块相连的速度检测模块、转向控制模块和电机驱动模块,以及一分别给所述的主控制器模块、速度检测模块、电机驱动模块供电的电源管理模块,该电源管理模块通过所述的电机驱动模块给所述的转向控制模块供电,其中:

[0006] 所述的主控制器模块包括依次相连的超声波距离检测模块、第二核心控制器以及第一核心控制器,其中:

[0007] 所述的超声波距离检测模块通过超声波检测小车前方上的障碍物距离数据,并将该障碍物距离数据输出给所述的第二核心控制器;

[0008] 所述的第二核心控制器将接收到的障碍物距离数据发送给所述的第一核心控制器,该第二核心控制器内部集成有语音提示及功放模块以对接收到的数据进行语音提示;

[0009] 所述的第一核心控制器对接收到的障碍物距离数据进行分析以决定小车运动速度和方向,它输出控制信号给所述的转向控制模块,并且还输出驱动信号给所述的电机驱动模块;

[0010] 所述的速度检测模块包括一编码器,该编码器安装于小车车轮的轴上,该编码器间接检测小车的间接速度值,并将该间接速度值发送给所述的第一核心控制器;

[0011] 所述的电机驱动模块包括依次相连的电子变速器和电动机,所述的电子变速器接收所述的电源管理模块输出的信号,并分别输出信号给所述的电动机和转向控制模块以进行供电;

[0012] 所述的转向控制模块包括一第一舵机和一第二舵机,该第一舵机和第二舵机实现小车的转向;

[0013] 所述的电源管理模块分别给所述的第一核心控制器、第二核心控制器、编码器供电,还通过所述的电子变速器给所述的电动机以及转向控制模块供电。

[0014] 上述的基于超声波的小车测距控制系统,其中,所述的编码器为光电编码器。

[0015] 上述的基于超声波的小车测距控制系统,其中,所述的电源管理模块采用镍镉电池。

[0016] 本发明之二的一种小车测距控制系统的控制方法,其中,包括以下步骤:

[0017] 步骤 S1,初始化步骤,对小车测距控制系统中的各个模块进行初始化;

[0018] 步骤 S2,启动及采集步骤,启动小车的电动机,小车开始行驶并采集超声波信号;

[0019] 步骤 S3,判断是否有超声波信号到达,

[0020] 若有超声波信号到达,则进入步骤 S4;

[0021] 若没有超声波信号到达,则等待 t 时间后返回步骤 S3, t 为正数;

[0022] 步骤 S4,计算步骤,计算小车前方的障碍物距离;

[0023] 步骤 S5,输出步骤,将障碍物距离输出至小车测距控制系统中的一核心控制器;

[0024] 步骤 S6,判断距离是否小于一米,即核心控制器判断障碍物距离是否小于一米,

[0025] 若小于一米,则进入步骤 S7;

[0026] 若不小于一米,则返回步骤 S3;

[0027] 步骤 S7,停车及语音提示步骤,停车,并通过语音提示前方障碍物距离;

[0028] 步骤 S8,判断是否存在无障碍物的方向,即从左至右判断是否能找到无障碍物的方向;

[0029] 若不存在,则进入步骤 S10;

[0030] 若存在,则进入步骤 S9,

[0031] 步骤 S9,拐弯步骤,将小车拐弯至障碍物距离超过一米的方向,然后返回步骤 S3;

[0032] 步骤 S10,结束步骤,提示用户无法找到可行驶的道路,结束。

[0033] 本发明的有益效果是:本发明在小车上安装一些芯片和模块,结构简单,体积小,并且若出现故障,检修方便,各模块之间协调工作,使小车行进过程中能够检测出障碍物,并在语音提示后主动避开障碍物,可以应用于倒车雷达、智能避障、简单的迷宫探测,机器人控制等领域。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明之一的基于超声波的小车测距控制系统的结构示意图;

[0035] 图 2 是本发明之一的一实施例的电路图;

[0036] 图 3 是本发明之二的小车测距控制系统的控制方法流程图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0038] 请参阅图 1,图中示出了本发明之一的一种基于超声波的小车测距控制系统,包括一小车(图中未示出),还包括一主控制器模块 1、分别与该主控制器模块 1 相连的速度检测模块 2、转向控制模块 3 和电机驱动模块 5,以及一分别给主控制器模块 1、速度检测模块 2、电机驱动模块 5 供电的电源管理模块 4,该电源管理模块 4 通过电机驱动模块 5 给转向控

制模块 3 供电,其中:

[0039] 主控制器模块 1 包括依次相连的超声波距离检测模块 11、第二核心控制器 12 以及第一核心控制器 13,其中:

[0040] 超声波距离检测模块 11 通过超声波检测小车前方上的障碍物距离数据,并将该障碍物距离数据输出给第二核心控制器 12;

[0041] 第二核心控制器 12 将接收到的障碍物距离数据发送给第一核心控制器 13,该第二核心控制器 12 内部集成有语音提示及功放模块(图中未示出)以对接收到的数据进行语音提示;

[0042] 第一核心控制器 13 对接收到的障碍物距离数据进行分析以决定小车运动速度和方向,它输出控制信号给转向控制模块 3,并且还输出驱动信号给电机驱动模块 5;

[0043] 速度检测模块 2 包括一编码器 21,该编码器 21 安装于小车车轮的轴上,该编码器 2 间接检测小车的间接速度值,并将该间接速度值发送给第一核心控制器 13;

[0044] 电机驱动模块 5 包括依次相连的电子变速器 51 和电动机 52,电子变速器 51 接收电源管理模块 4 输出的信号,并分别输出信号给电动机 52 和转向控制模块 3 以进行供电;

[0045] 转向控制模块 3 包括一第一舵机 31 和一第二舵机 32,该第一舵机 31 和第二舵机 32 实现小车的转向;

[0046] 电源管理模块 4 分别给第一核心控制器 13、第二核心控制器 12、编码器 21 供电,还通过电子变速器 51 给电动机 52 以及转向控制模块 3 供电。

[0047] 请参阅图 2,为本发明之一的一较佳实施例的电路图。

[0048] 第一核心控制器 13 是车体运动的控制核心,采用型号是单片机模块 MC9S12xs128。MC9S12DG128 是飞思卡尔公司生产的 16 位单片机,可运行在频率 40MHz 的数据总线上,片内资源主要包括 8KRAM、128KFlash、2KEEPROM、1 个 SPI 模块、8 路 16 位计数器、1 个 CAN 总线模块、4 路外部事件触发中断口、2 个 SCI 串行通信模块、8 路 PWM 等。

[0049] 第二核心控制器 12 采用型号 SPCE061A, SPCE061A 的 IOB 口和超声波距离检测模块 11 的 IOB 口相连。

[0050] 超声波距离检测模块 11 采用型号为 ULTRASONICV2.0,通过 IOB 口将数据提供给第二核心控制器 12。

[0051] 两块芯片的连接方式是:MC9S12xs128 的 PORTA 口的 8 根引脚线 (PT0-PT7),与 SPCE061A 板的 PORTA 口的 PT0-PT7 按高低顺序相连接。超声波测出距离反馈给 SPCE061A 后,后者将距离信息通过 PORTA 口输出到 MC9S12xs128 的 PORTA 口,MC9S12xs128 即对该距离进行分析,并决定小车运动速度和方向。

[0052] 编码器 21 采用 YZ30D4S-2NA-200 编码器,为光电编码器,安装在靠近小车右轮的轴上,当小车在电动机 52 的驱动下前进时,编码器 21 也随着电动机 52 的转动而转动。编码器 21 上安装的齿轮与驱动电机上齿轮型号是一样的,有 18 个齿,而差速齿轮的齿轮数是 76。编码器 21 每转动一周,输出 200 个脉冲,设定每 20ms 检测一次脉冲的总数 N,脉冲总数 $N/200$ 可以得出电动机 52 转动了多少周 r,则差速齿轮转动了 $n = r * (18/76)$ 周。测得小车轮子的周长为 17cm,得到在 20ms 内小车前进的距离 $S = 17 * n$ (cm),20ms 内行进的距离是 S,则实际速度为 $S/20$ 。

[0053] YZ30D4S-2NA-200 编码器采用 PNP 极输出,褐色线接 5V 电源,蓝色线接地,黑色信

号线 OUTA 与 MC9S12xs128 的 PT7 引脚相连。由于编码器输出高电平低于 5V,使芯片无法识别低压电信号,所以在黑色信号输出线与褐色电源线之间接一个 1000 欧的上拉电阻,使输出信号提高到标准的 5V 电压。

[0054] 第一舵机 31 和第二舵机 32 使用 futaba 公司的 S3010 舵机完成转向控制,第一舵机 31 的控制信号由第一核心控制器 13 内的 PWM 模块 PWM0 和 PWM1 联合产生一个 16 位的 PWM 信号,第二舵机 32 控制信号由 PWM 模块 PWM 4 和 PWM 5 联合产生一个 16 位的 PWM 信号。由于舵机的转角与脉冲的宽度存在线性关系,改变 PWM 占空比可以改变输出脉冲的宽度,从而控制舵机的转向。

[0055] 电子变速器 51 使用 futaba 公司的 MC330 电子变速器,由 MC9S12xs128 的 PWM 单片机模块的 PWM6 和 PWM7 联合产生一个 16 位的 PWM 信号,输出到 MC330,MC330 根据脉宽控制输出给驱动电机的电压和电流,从而控制电动机 52 的转动。

[0056] MC330 齐全功能,舵机的电源供电是由 MC330 提供的。连线方式为,MC330 的电源接口接电源管理模块 4 的电源接口。MC330 的粗红线和粗黑线分别连接电动机 52 的红线和黑线,给电动机 52 提供电源。MC330 的 3PIN 排线的黑色接口接地,红色接口与舵机 3PIN 排线的红色接头相连接,白线连接 MC9S12xs128 的 PP1 针脚,用来接收控制直流电动机转速的信号。

[0057] 电源管理模块 4 采用 7.2V/2000mA 镍镉电池供电。7.2V 电压经过型号为 LT1084 CT-5 的稳压器 6 稳压后得到 5V 电压,向两块单片机和编码器 21 供电。电源与 MC330 直连,输出 6V 电压,向两舵机供电;MC330 同时与驱动机相连,通过信号控制给电动机 52 供电。

[0058] 本发明之二的一种小车测距控制系统的控制方法,包括以下步骤:

[0059] 步骤 S1,初始化步骤,对小车测距控制系统中的各个模块进行初始化;

[0060] 步骤 S2,启动及采集步骤,启动小车的电动机,小车开始行驶并采集超声波信号;

[0061] 步骤 S3,判断是否有超声波信号到达,

[0062] 若有超声波信号到达,则进入步骤 S4;

[0063] 若没有超声波信号到达,则等待 t 时间后返回步骤 S3, t 为正数;

[0064] 步骤 S4,计算步骤,计算小车前方的障碍物距离;

[0065] 步骤 S5,输出步骤,将障碍物距离输出至小车测距控制系统中的一核心控制器;

[0066] 步骤 S6,判断距离是否小于一米,即核心控制器判断障碍物距离是否小于一米,

[0067] 若小于一米,则进入步骤 S7;

[0068] 若不小于一米,则返回步骤 S3;

[0069] 步骤 S7,停车及语音提示步骤,停车,并通过语音提示前方障碍物距离;

[0070] 步骤 S8,判断是否存在无障碍物的方向,即从左至右判断是否能找到无障碍物的方向;

[0071] 若不存在,则进入步骤 S10;

[0072] 若存在,则进入步骤 S9,

[0073] 步骤 S9,拐弯步骤,将小车拐弯至障碍物距离超过一米的方向,然后返回步骤 S3;

[0074] 步骤 S10,结束步骤,提示用户无法找到可行驶的道路,结束。

[0075] 综上所述,本发明通过超声波检测某个方向是否有障碍物,如果有则采集并报告障碍物与车头之间的距离。障碍物离小车距离过近时,通过检测左右方向并自动找到一条

没有障碍物的方向,避开障碍物后前进。对行车环境进行预测性提示,可以提高行车安全,保护人们的生命和财产。

[0076] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

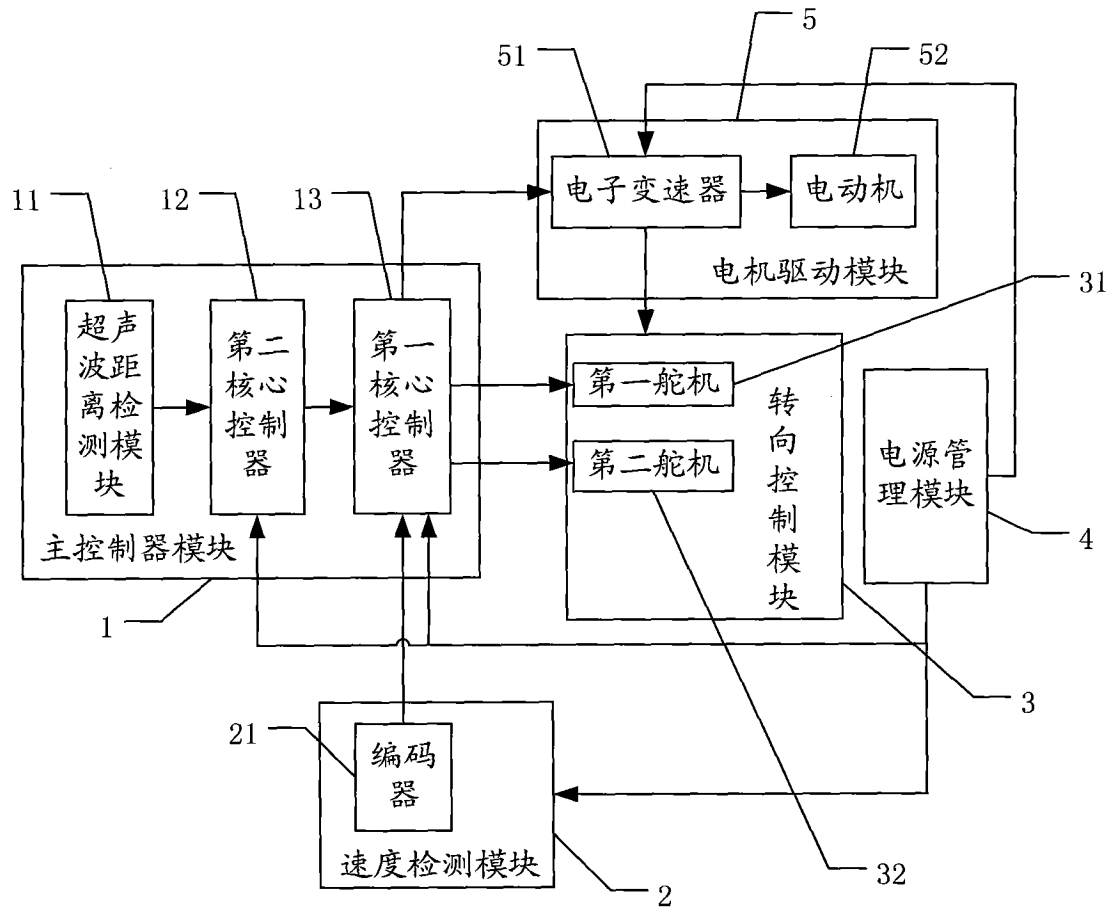


图 1

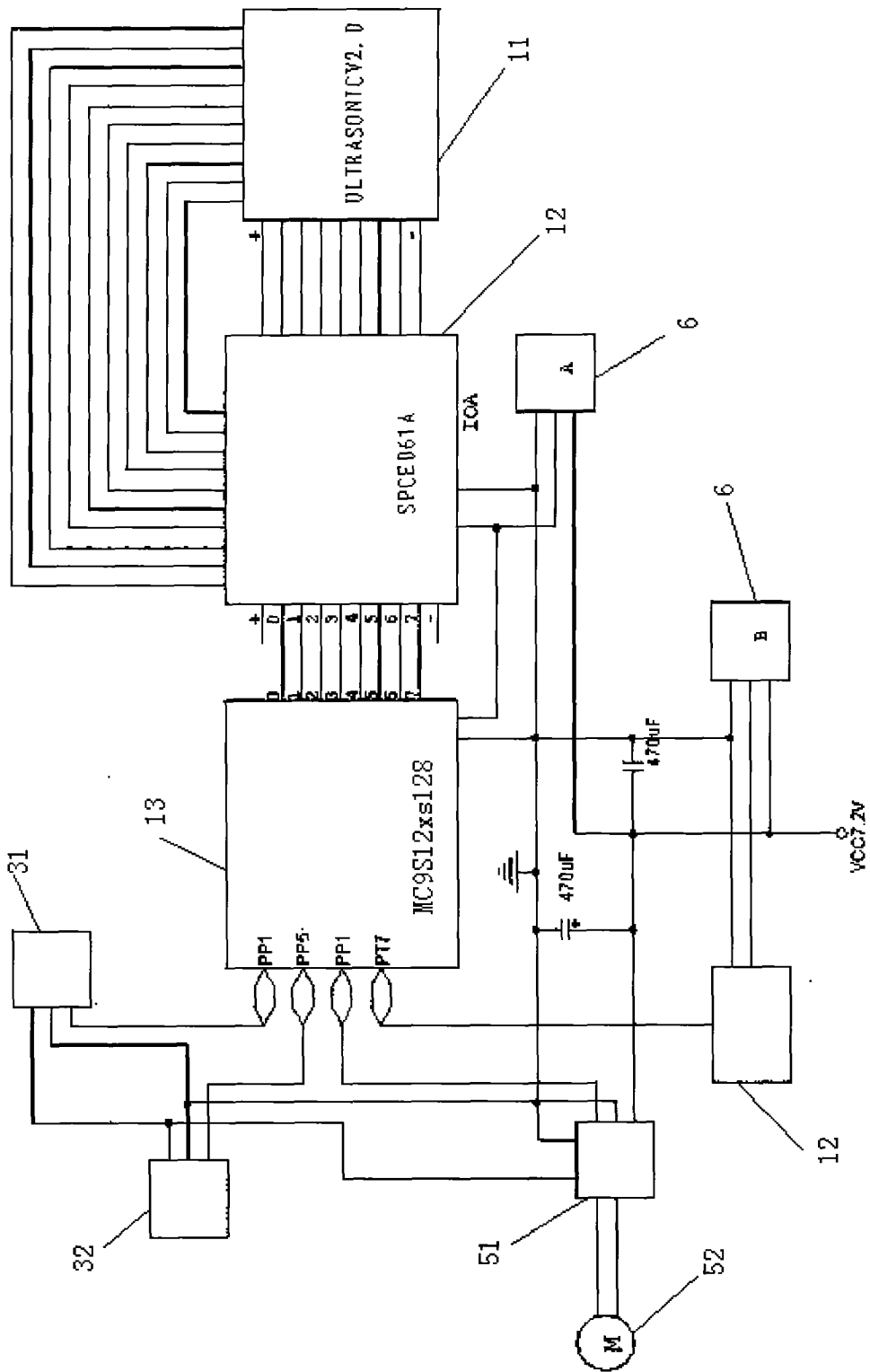


图 2

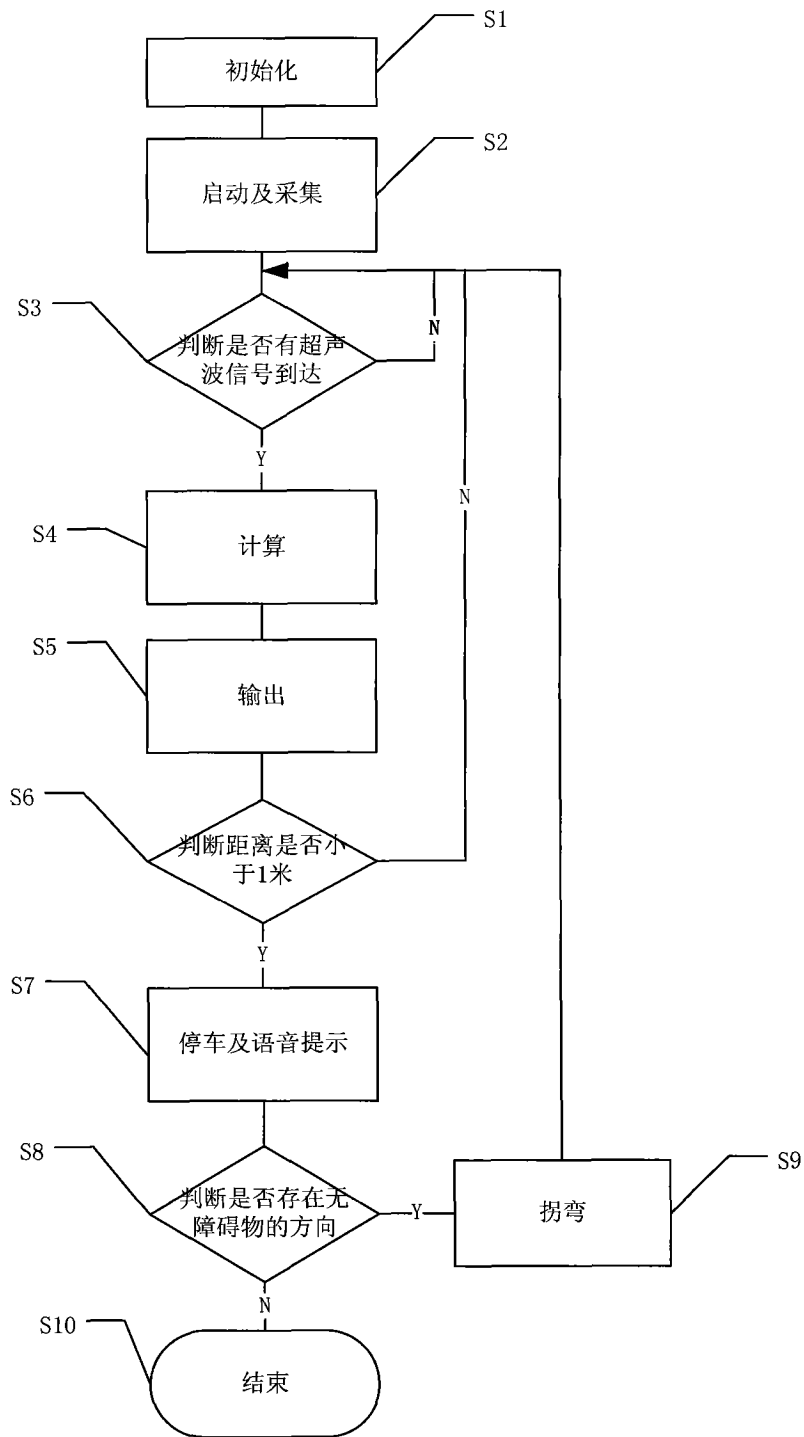


图 3