



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104260092 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410323741. 3

审查员 陈东伟

(22) 申请日 2014. 07. 08

(73) 专利权人 大连理工大学

地址 116000 辽宁省大连市高新区凌工路 2 号

(72) 发明人 邱铁 李凤岐 张璐 周荣鑫

(74) 专利代理机构 大连星海专利事务所 21208

代理人 裴毓英

(51) Int. Cl.

B25J 9/18(2006. 01)

B25J 13/00(2006. 01)

B25J 13/08(2006. 01)

B25J 11/00(2006. 01)

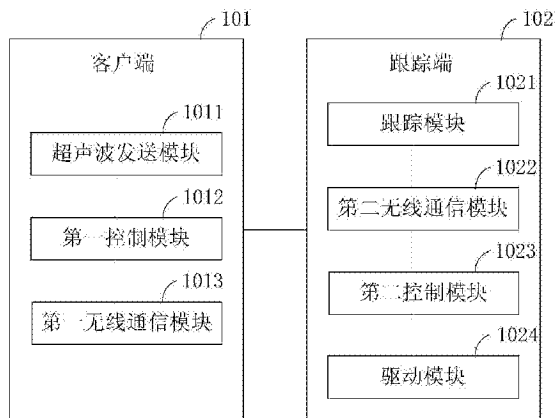
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人

(57) 摘要

本发明提供一种自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人,所述装置包括:包括客户端和跟踪端,所述跟踪端包括:跟踪模块、第二无线通信模块、第二控制模块和驱动模块,其中,所述跟踪模块,包括超声波接收器,超声波接收器通过舵机安装在机器人上,跟踪模块用于接收超声波发送模块发送的超声波信号以及生成舵机的旋转角度信息,并将超声波信号和旋转角度信息发送到第二控制模块;第二控制模块,用于根据超声波信号、旋转角度信息和时间信息,获得客户端和跟踪端之间的位置信息,根据所述位置信息生成行走指令信息,并将所述行走指令信息发送到驱动模块。本发明能解决现有自动跟踪控制装置确定方位不准确、易丢失信号的问题。



1. 一种自动跟踪机器人控制装置,包括客户端和跟踪端,其特征在于,
所述客户端包括:
超声波发送模块,用于向跟踪端发送超声波信号;
第一控制模块,用于生成每一次发送超声波信号的时间信息,并将所述时间信息发送到第一无线通信模块;
第一无线通信模块,用于向跟踪端发送所述时间信息;
所述跟踪端包括:
跟踪模块,包括超声波接收器,超声波接收器通过舵机安装在机器人上,所述跟踪模块用于接收所述超声波发送模块发送的超声波信号以及生成舵机的旋转角度信息,并将所述超声波信号和所述旋转角度信息发送到第二控制模块;
第二无线通信模块,用于接收所述第一无线通信模块传递来的所述时间信息,并将所述时间信息发送到第二控制模块;
第二控制模块,用于根据所述超声波信号、所述旋转角度信息和所述时间信息,获得客户端和跟踪端之间的位置信息,根据所述位置信息生成行走指令信息,并将所述行走指令信息发送到驱动模块;
驱动模块,用于接收所述第二控制模块发送的行走指令信息,并根据所述行走指令信息对机器人的转向、前进进行控制。
2. 根据权利要求1所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述跟踪端还包括:避障模块,所述避障模块包括红外避障传感器,用于探测机器人前方是否有障碍物,并在探测到前方有障碍物时生成障碍物信息,将障碍物信息发送到所述第二控制模块。
3. 根据权利要求1所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述跟踪模块中超声波接收器的数量为四个。
4. 根据权利要求1所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述超声波发送模块包括超声波发射器。
5. 根据权利要求1或2所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述第一控制模块为89C51单片机。
6. 根据权利要求1或2所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述第二控制模块为STM32F103单片机。
7. 根据权利要求2所述自动跟踪机器人控制装置,其特征在于,所述第二无线通信模块设置在机器人的上端面上;所述跟踪模块通过舵机设置在机器人的上端面上;所述避障模块均布设置在机器人的侧壁上;所述驱动模块和所述第二控制模块均设置在机器人内部。
8. 一种自动跟踪机器人,其特征在于,包括权利要求1至7任一项所述的自动跟踪机器人控制装置。

一种自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制技术,尤其涉及一种自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人。

背景技术

[0002] 随着经济的发展与智慧城市理念的渐渐深入人心,人们开始追求更加智能、便捷的生活。在很多情况下,人们需要一种能够自动行走、跟踪用户的机器人来帮助他们在诸如旅行、购物过程中搬运物品,使他们能够免于运输物品这种的体力劳动。

[0003] 在申请号为 CN201320189204.5,公开号为 CN203217408U 的专利自动跟随小车及自动跟随机器人行李箱中,公开了一种自动跟随小车,可以通过距离测量车体与人体的距离,通过控制器控制小车跟随人体行走的速度和方向,省去了人为拖拽的麻烦,减轻了人们旅行过程中的负担,并且方便人们动手去做其他事情。但是该跟随小车难以确定人的方位,而且由于传感器为固定安装方式,较易丢失信号,使用者需要非常小心才能使小车保持在跟随状态,故在实际使用中较为不便。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对上述现有自动跟踪装置存在确定方位不准确、易丢失信号的问题,提出一种自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人,该跟踪方法高效、稳定,同时能有效蔽障,增强安全性的同时,时期适用于各种复杂环境。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种自动跟踪机器人控制装置,包括客户端和跟踪端,其中,

[0006] 所述客户端包括:

[0007] 超声波发送模块,用于向跟踪端发送超声波信号;

[0008] 第一控制模块,用于生成每一次发送超声波信号的时间信息,并将所述时间信息发送到第一无线通信模块;

[0009] 第一无线通信模块,用于向跟踪端发送所述时间信息;

[0010] 所述跟踪端包括:

[0011] 跟踪模块,包括超声波接收器,超声波接收器通过舵机安装在机器人上,所述跟踪模块用于接收所述超声波发送模块发送的超声波信号以及生成舵机的旋转角度信息,并将所述超声波信号和所述旋转角度信息发送到第二控制模块;

[0012] 第二无线通信模块,用于接收所述第一无线通信模块传递来的所述时间信息,并将所述时间信息发送到第二控制模块;

[0013] 第二控制模块,用于根据所述超声波信号、所述旋转角度信息和所述时间信息,获得客户端和跟踪端之间的位置信息,根据所述位置信息生成行走指令信息,并将所述行走指令信息发送到驱动模块;

[0014] 驱动模块,用于接收所述第二控制模块发送的行走指令信息,并根据所述行走指

令信息对机器人的转向、前进进行控制。

[0015] 可选的,所述跟踪端还包括:避障模块,所述避障模块包括红外避障传感器,用于探测机器人前方是否有障碍物,并在探测到前方有障碍物时生成障碍物信息,将障碍物信息发送到所述第二控制模块。

[0016] 可选的,所述跟踪模块中超声波接收器的数量为四个。

[0017] 可选的,所述超声波发送模块包括超声波发射器。

[0018] 可选的,所述第一控制模块为 89C51 单片机。

[0019] 可选的,所述第二控制模块为 STM32F103 单片机。

[0020] 可选的,所述第二无线通信模块设置在机器人的上端面上;所述跟踪模块通过舵机设置在机器人的上端面上;所述避障模块均布设置在机器人的侧壁上;所述驱动模块和所述第二控制模块均设置在机器人内部。

[0021] 可选的,所述驱动模块与机器人的驱动电机相连,所述驱动模块包括大功率的集成半桥芯片,具有较强的驱动能力,能够驱动电机在较高负载的情况下工作。

[0022] 本发明的另一个目的还公开了一种自动跟踪机器人,所述自动跟踪机器人包括本发明任意实施例提供的自动跟踪机器人控制装置。

[0023] 本发明自动跟踪机器人控制装置及自动跟踪机器人与现有技术相比较具有以下优点:

[0024] (1)、本发明能够实现跟踪、定位、自动行走、运输物品的功能;

[0025] (2)、本发明的跟踪模块的超声波接收器通过舵机安装在机器人上,通过舵机的旋转功能可以解决现有自动跟踪机器人控制装置中传感器为固定安装方式,较易丢失信号的问题,可以增加超声波接收器的接收范围,保证信号的及时接收,进而增加自动跟踪机器人控制装置的稳定性;

[0026] (3)、本发明通过设置避障模块增强了装置的安全性,并使其能够适用于各种复杂环境;

[0027] (4)、本发明自动跟踪系统中的各模块均选自相对廉价、低功耗的单片机与传感器,在极低的硬件成本下,实现高效、稳定、实用的跟踪机器人控制装置;本发明各个模块之间相对独立,在增强可维护性的同时,使其制作方便、成本低廉,具有较好的经济性。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置的结构示意图;

[0029] 图 2 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置中跟踪端的部分结构图;

[0030] 图 3 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置中客户端的部分结构图;

[0031] 图 4 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置在工作时的流程示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。

[0033] 图 1 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置的结构示意图。如图 1 所示,本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置包括客户端 101 和跟踪端 102,所述客户端 101 包括:超声波发送模块 1011、第一控制模块 1012 和第一无线通信模块 1013。所述跟踪端 102 包括:跟踪模块 1021、第二无线通信模块 1022、第二控制模块 1023 和驱动模块 1024。

[0034] 其中,所述超声波发送模块 1011,用于向跟踪端 102 发送超声波信号;所述第一控制模块 1012,用于生成每一次发送超声波信号的时间信息,并将所述时间信息发送到第一无线通信模块 1013;所述第一无线通信模块 1013,用于向跟踪端 102 发送所述时间信息。

[0035] 在上述方案中,优选的,所述第一控制模块为 89C51 单片机。

[0036] 另外,所述超声波发送模块可以通过超声波发送设备来定时发送超声波信号。所述客户端 101 可以安装在跟踪目标上。

[0037] 其中,所述跟踪模块 1021,包括超声波接收器,超声波接收器通过舵机安装在机器人上,所述跟踪模块 1021 用于接收所述超声波发送模块 1011 发送的超声波信号以及生成舵机的旋转角度信息,并将所述超声波信号和所述旋转角度信息发送到第二控制模块 1023;所述第二无线通信模块 1022,用于接收所述第一无线通信模块 1013 传递来的所述时间信息,并将所述时间信息发送到第二控制模块 1023;所述第二控制模块 1023,用于根据所述超声波信号、所述旋转角度信息和所述时间信息,获得客户端 101 和跟踪端 102 之间的位置信息,根据所述位置信息生成行走指令信息,并将所述行走指令信息发送到驱动模块 1024;所述驱动模块 1024,用于接收所述第二控制模块 1023 发送的行走指令信息,并根据所述行走指令信息对机器人的转向、前进进行控制。

[0038] 在上述方案中,可选的,所述跟踪模块 1021 中超声波接收器的数量为四个。

[0039] 在所述客户端 101 和所述跟踪端 102 工作开始时,需要对客户端 101 和跟踪端 102 进行对频,对频的目的是使客户端 101 和跟踪端 102 的频率相同、时间相同。所述第二控制模块 1023,根据所述跟踪模块 1021 发送的所述超声波信号和所述第二无线通信模块 1022 发送的所述时间信息,能够获得发送超声波信号所用的时间以及超声波信号的频率,就能得到客户端 101 和跟踪端 102 之间的距离,进而综合所述跟踪模块 1021 发送的所述旋转角度信息,就能够得到客户端 101 和跟踪端 102 之间的位置信息,位置信息包括客户端 101 与跟踪端 102 之间的距离以及跟踪端 102 在客户端 101 的东南西北方向中的角度信息。进一步,当得到的客户端 101 和跟踪端 102 之间的距离大于预先设置的距离阈值时,第二控制模块 1023 就能够生成行走指令信息。进而通过产生脉冲宽度调制 (Pulse Width Modulation, PWM) 信号来控制驱动模块 1024。PWM 信号的宽度调制是通过调整 PWM 的周期或占空比而达到控制电流的目的,通过控制电流的不同就可以控制舵机或轮子的不同转向。驱动模块 1024 就可以控制机器人的轮子产生速差,使机器人向客户端 101 进行行走。

[0040] 例如,超声波接收器的数量为 4 个,假设第一控制模块 1012 生成的一次发送超声波信号的时间信息表示发送超声波的时刻为 t_0 ,4 个超声波接收器获得发送超声波信号的时刻分别为 t_1, t_2, t_3, t_4 ,则客户端距离四个超声波接收器的距离分别为: $S_1 = (t_1 - t_0) * v, S_2 = (t_2 - t_0) * v, S_3 = (t_3 - t_0) * v, S_4 = (t_4 - t_0) * v$,其中, v 为当前温度下空气中的声速,进而根据得到的这四个距离和超声波接收器舵机的旋转角度信息,建立平面直角坐标系,就能计算出客户端 101 的位置信息。计算出客户端 101 的位置之后,第二控制模块 1023 就能够控

制驱动模块 1024,进而控制机器人的轮子上的舵机转向客户端 101 方向,以保证跟踪端器 102 能够始终跟踪客户端 101,不出现丢失信号。可以设置的客户端 101 和跟踪端 102 的最远跟踪距离为 10 米,预设的距离阈值设置为 50cm,如果跟踪端 102 与客户端 101 的距离大于 50cm,则第二控制模块 1023 生成行走命令信息,通过驱动模块 1024 控制机器人跟踪客户端 101 行走。在上述方案中,舵机的转动能调整超声波接收器的接收角度,以实现全方位的跟踪功能。

[0041] 在上述方案中,优选的,所述跟踪端 102 还包括:避障模块,所述避障模块包括红外避障传感器,用于探测机器人前方是否有障碍物,并在探测到前方有障碍物时生成障碍物信息,将障碍物信息发送到所述第二控制模块 1023。例如,红外避障传感器为四个。在所述避障模块监测到前方有障碍物时,将障碍物信息发送到所述第二控制模块 1023,第二控制模块 1023 生成暂停指令,进而通过驱动模块 1024 使机器人暂停前进。进一步的,利用所述第二控制模块 1023 获得的客户端 101 和跟踪端 102 之间的位置信息,判断出障碍物的方位,进而绕过障碍物。由于机器人的跟踪功能,所以客户端 101 只会在正前方 180 度范围内,障碍物的方位可能是在机器人的前方、左方、右方、后方,例如,判断出障碍物在机器人的左前方,则向右前方行走绕过障碍物。

[0042] 优选的,所述超声波发送模块 1011 包括超声波发射器。所述超声波发射器连接第一无线模块 1013,用于在自动跟踪机器人控制装置启动时,实现所述客户端 101 与所述跟踪端 102 的对频。

[0043] 优选的,所述第二控制模块 1023 为 STM32F103 单片机。

[0044] 优选的,所述第二无线通信模块 1022 设置在机器人的上端面上;所述跟踪模块 1021 通过舵机设置在机器人的上端面上;所述避障模块均布设置在机器人的侧壁上;所述驱动模块 1024 和所述第二控制模块 1023 均设置在机器人内部。

[0045] 优选的,所述驱动模块 1024 与机器人的驱动电机相连,所述驱动模块包括大功率的集成半桥芯片,具有较强的驱动能力,能够驱动电机在较高负载的情况下工作。

[0046] 例如,舵机的数量为 4 个,机器人的转向轮子也是 4 个。图 2 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置中跟踪端的部分结构图。图 3 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置中客户端的部分结构图。如图 2 和 3 所示,所述第二控制模块 1023 通过 STM32F103 单片机的 PA9、PA10 端口与所述跟踪模块 1021 连接,STM32F103 单片机中具有多个定时器,第一定时器使用 STM32F103 单片机的 PB6、PB7、PB8、PB9 端口,所述第一定时器可以产生 4 路 PWM 信号来控制所述跟踪模块中舵机的转向。第二定时器使用 STM32F103 单片机的 PA0、PA1、PA2、PA3 端口,第二定时器可以产生另一个 4 路脉 PWM 信号来控制所述驱动模块 1024。所述第二控制模块 1023 通过 STM32F103 单片机的 PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6 端口来读取避障模块发送来的信息。所述跟踪模块 1021 的超声波接收器通过 89C51 单片机的 P30、P31 端口与 STM32F103 单片机的进行数据通信,通过 89C51 单片机的 P32、P33、P35、P37 端口来接收四个超声波接收器传来的超声波信号,通过 89C51 单片机的 P14、P15、P16、P17、P20 端口连接第二无线通信模块用于与客户端 101 进行对频。所述客户端通过 89C51 单片机的 P22、P23 端口来控制超声波发送模块发送超声波信号,通过 89C51 单片机的 P14、P15、P16、P17、P20 端口连接第二无线通信模块 1022 用于与超声波接收器进行对频。

[0047] 图 4 为本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置在工作时的流程示意图。如

图 4 所示,在本发明实施例提供的自动跟踪机器人控制装置在工作过程中,包括如下步骤:

[0048] 步骤 401:自动跟踪机器人控制装置自动检测各模块是否工作正常,若工作正常则进入步骤 402。

[0049] 步骤 402:客户端通过第一无线通信模块与跟踪端的第二无线通信模块开始通信(即对频),通信成功后,自动跟踪机器人控制装置开始进入跟踪状态。

[0050] 步骤 403:第二控制模块根据所述超声波信号、所述旋转角度信息和所述时间信息,计算每个超声波接收器测得的距离数据。

[0051] 步骤 404:判断的到的距离数据是否正常,若不正常则返回步骤 401,若有三个及以上的接收器传来的数据正常,则根据这些数据来计算客户端的位置信息。

[0052] 步骤 405:根据客户端的位置信息,第二控制模块调整发送给驱动模块的 PWM 信号,从而控制机器人转向、前进;同时,第二控制模块也可以产生控制跟随模块的舵机的 PWM 信号,控制其转向,使跟随模块的舵机能够始终跟随客户端,防止出现信号丢失。

[0053] 步骤 406:检查避障模块探测的信息,判断前面是否有障碍物,若无障碍物则返回步骤 402。若有障碍物则执行完避障操作后,返回步骤 402。

[0054] 本实施例提供的自动跟踪机器人控制装置,通过采用廉价、低功耗的 32 位单片机与 8 位单片机作为控制装置的核心,可以在低成本的情况下,完成跟踪、定位等功能,跟踪模块的超声波接收器通过舵机安装在机器人上,通过舵机的旋转功能可以解决现有自动跟踪机器人控制装置中传感器为固定安装方式,较易丢失信号的问题,可以增加超声波接收器的接收范围,保证信号的及时接收,进而增加自动跟踪机器人控制装置的稳定性,同时通过设置避障模块,在跟踪端检测到出现障碍物时能够及时的避障,增强了装置的安全性。另外,各个模块间可以使用信号线直接连接,灵活方便,易于装置的控制与扩展,具有良好的可维护性,较好的经济性,制造方便,成本低。

[0055] 本发明实施例还提供一种自动跟踪机器人,所述自动跟踪机器人包括本发明任意实施例提供的自动跟踪机器人控制装置。本发明实施例提供的自动跟踪机器人可以应用在超市购物车等领域,客户端可以由顾客携带,跟踪端可以设置在购物车上,购物车就可以实现跟随顾客行走,省去了顾客推车的麻烦。

[0056] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

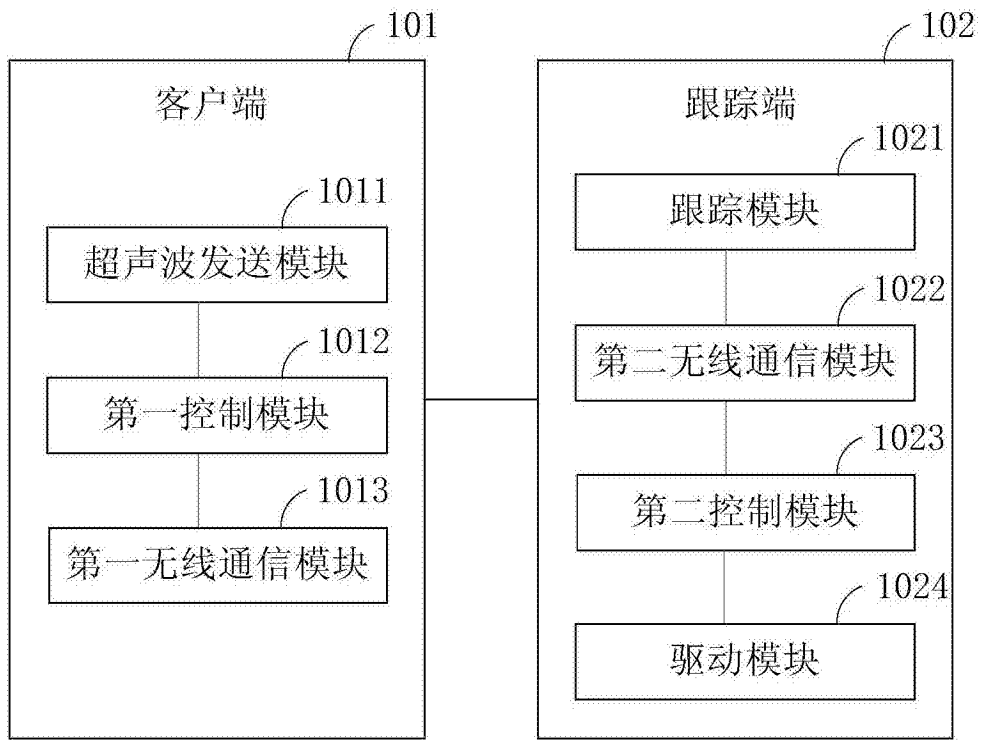


图 1

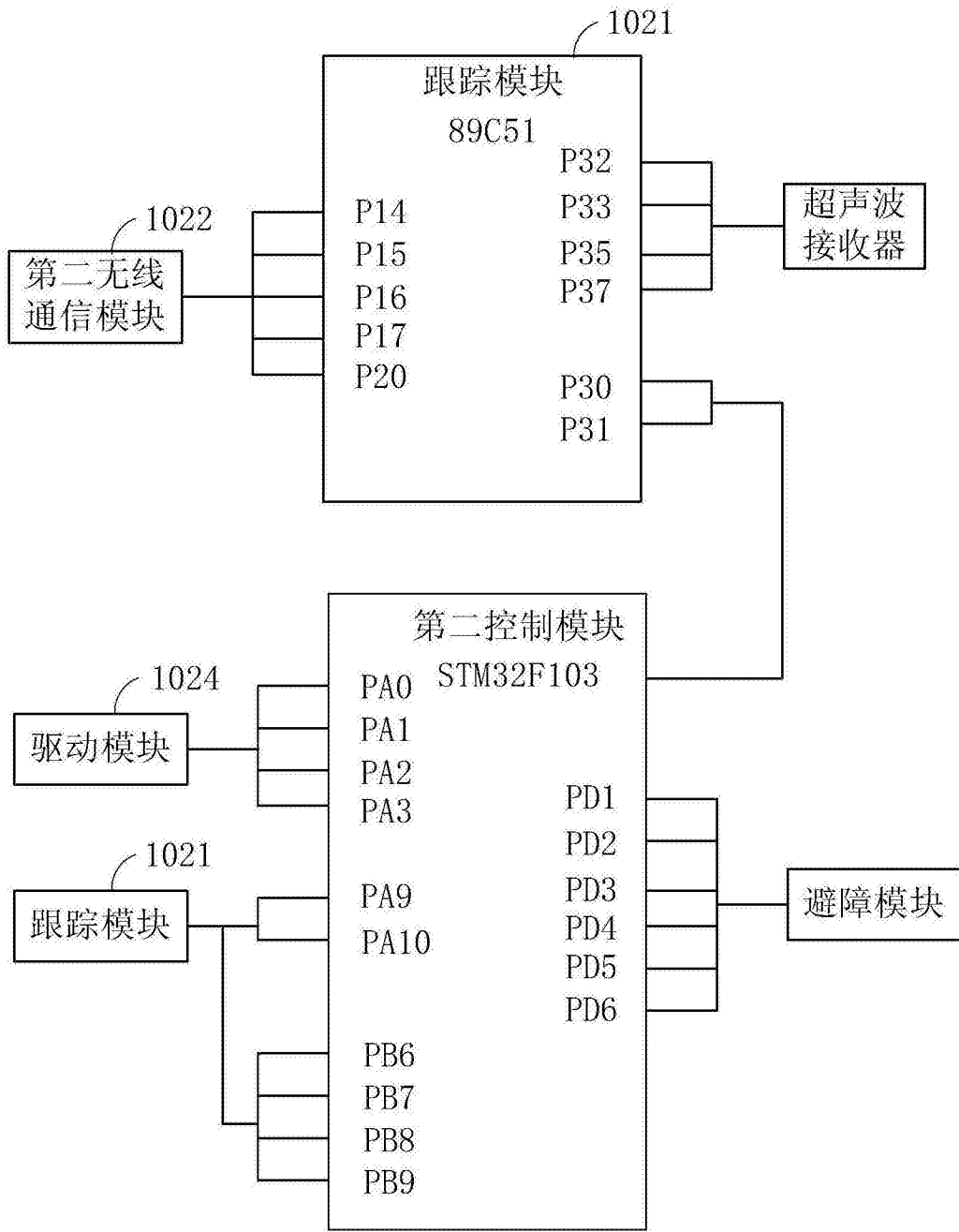


图 2

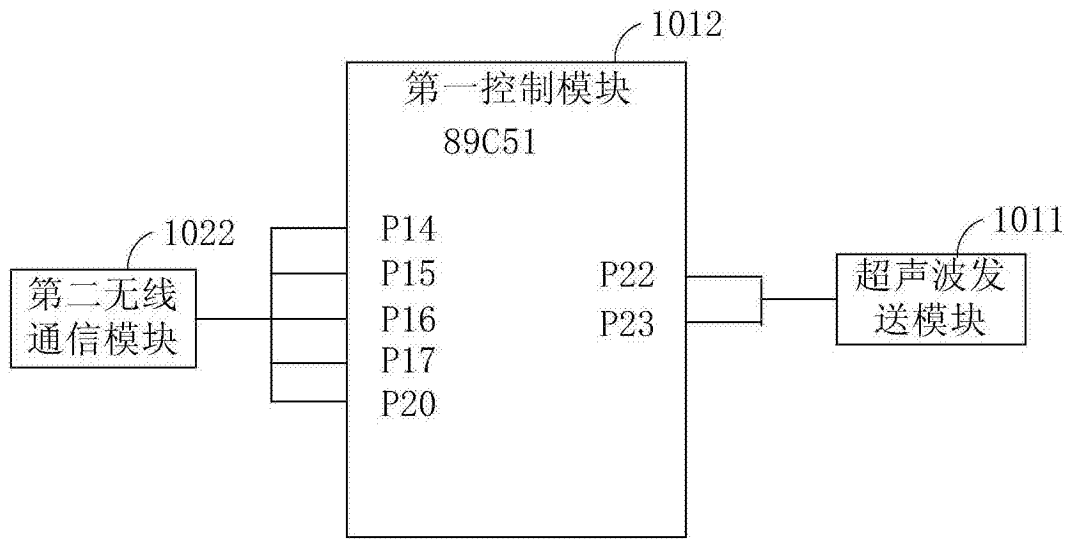


图 3

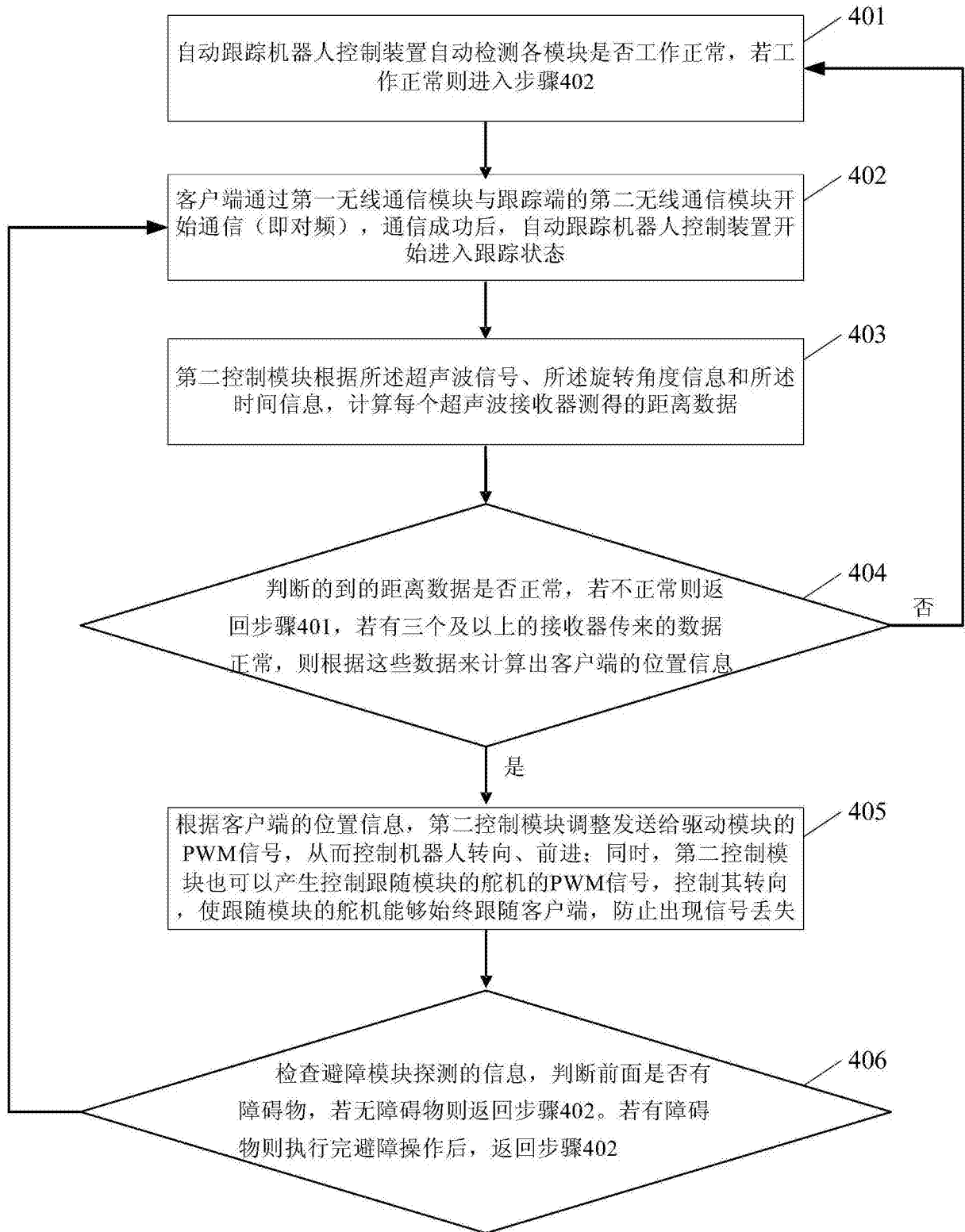


图 4