



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112650245 A

(43) 申请公布日 2021.04.13

(21) 申请号 202011529212.0

(22) 申请日 2020.12.22

(71) 申请人 江苏艾雨文承养老机器人有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山区智慧路1  
号清华创新大厦A1105

(72) 发明人 冉承龙

(74) 专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理  
有限公司 11616

代理人 黄玉清

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

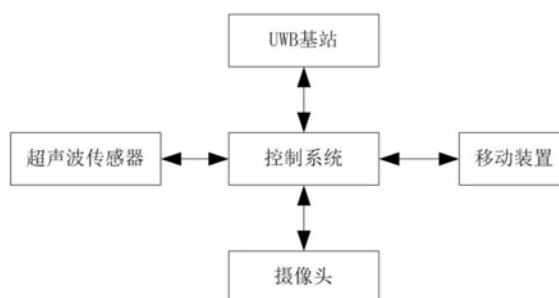
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

跟随机器人、跟随系统及其跟随方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种机器人,尤其是跟随机器人,包括:机器人本体、安装在机器人本体上的控制系统、安装在机器人本体上且与所述控制系统连接的移动装置、摄像头、UWB基站和超声波传感器;所述移动装置用于驱动机器人本身跟随人体移动,所述摄像头用于捕捉人体,所述UWB基站用于与设置在人体上的UWB移动端进行定位,所述超声波传感器用于检测障碍物。本发明提供的跟随机器人通过检测跟随机器人与人体之间的距离和使用超声波传感器进行避障控制移动装置使跟随机器人跟随人员移动,实现实时连续的监控,并且无死角。



1. 跟随机器人,其特征在于,包括:

机器人本体、安装在机器人本体上的控制系统、安装在机器人本体上且与所述控制系统连接的移动装置、摄像头、UWB基站和超声波传感器;所述移动装置用于驱动机器人本身跟随人体移动,所述摄像头用于捕捉人体,所述UWB基站用于与设置在人体上的UWB移动端进行定位,所述超声波传感器用于检测障碍物。

2. 跟随系统,其特征在于,包括:

权利要求1所述的跟随机器人;

UWB移动端,所述UWB移动端佩戴在人体上。

3. 跟随方法,其特征在于,包括以下步骤:

S110、数据处理,UWB基站获取UWB移动端的信号数据,并对信号数据进行处理;

S120、计算跟随机器人与人体之间的距离L和与人体之间的偏移角度A;

S130、若跟随机器人与人体之间的距离L小于停止距离L1,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在A1范围内,则进入S210,否则进入S140;

S140、若跟随机器人与人体之间的距离L在停止距离L1与最大距离L2之间,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在A2范围内,则进入S310,否则进入S150;

S150、若跟随机器人与人体之间的距离L大于最大距离L2,则进入S410,否则返回S110;

其中,

S210、跟随机器人停止移动;

S310、跟随机器人根据距离计算跟随速度,并进入S320;

S320、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S330,否则根据计算的跟随速度向人体移动;

S330、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S340,否则进入S350;

S340、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

S350、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道;

S410、则跟随机器人进行高速移动,并进入S420;

S420、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S430,否则高速向人体移动;

S430、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S440,否则进入S450;

S440、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

S450、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道。

4. 根据权利要求3所述的跟随方法,其特征在于,

所述步骤S110中信号处理包括以下步骤:

S111、获取多个信号数据;

S112、将获取到的信号数据使用中值滤波进行处理,得到相对误差较小的信号数据。

5. 根据权利要求3所述的跟随方法,其特征在于,

所述停止距离L1为1~2米,所述最大距离L2为2~3米。

6. 根据权利要求3所述的跟随方法,其特征在于,

所述跟随机器人与人体之间的偏移角A1为 $\pm 10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ,所述跟随机器人与人体之间的偏移角A2为 $\pm 5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求3所述的跟随方法,其特征在于,  
所述步骤S310中跟随机器人的移动速度为 $100\text{mm/s} \sim 800\text{mm/s}$ 。

8. 根据权利要求3所述的跟随方法,其特征在于,  
所述步骤S310中移动速度与距离成正比。

## 跟随机器人、跟随系统及其跟随方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人,尤其是跟随机器人、跟随系统及其跟随方法。

### 背景技术

[0002] 随着老龄化,养老问题日益严峻。老人需要随时看护,护工需要监管,因此如何实现老人和护工随时监管是亟待解决的问题。目前主要采用固定在墙体上的摄像头进行监管,这种方式监控有死角,并且不能连续监控。

### 发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供一种能够跟随人员移动,实现实时、连续的监控,无死角的跟随机器人,具体技术方案为:

[0004] 跟随机器人,包括:机器人本体、安装在机器人本体上的控制系统、安装在机器人本体上且与所述控制系统连接的移动装置、摄像头、UWB基站和超声波传感器;所述移动装置用于驱动机器人本身跟随人体移动,所述摄像头用于捕捉人体,所述UWB基站用于与设置在人体上的UWB移动端进行定位,所述超声波传感器用于检测障碍物。

[0005] 跟随系统,包括:所述的跟随机器人;UWB移动端,所述UWB移动端佩戴在人体上。

[0006] 跟随方法,包括以下步骤:

[0007] S110、数据处理,UWB基站获取UWB移动端的信号数据,并对信号数据进行处理;

[0008] S120、计算跟随机器人与人体之间的距离 $L$ 和与人体之间的偏移角度 $A$ ;

[0009] S130、若跟随机器人与人体之间的距离 $L$ 小于停止距离 $L_1$ ,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在 $A_1$ 范围内,则进入S210,否则进入S140;

[0010] S140、若跟随机器人与人体之间的距离 $L$ 在停止距离 $L_1$ 与最大距离 $L_2$ 之间,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在 $A_2$ 范围内,则进入S310,否则进入S150;

[0011] S150、若跟随机器人与人体之间的距离 $L$ 大于最大距离 $L_2$ ,则进入S410,否则返回S110;

[0012] 其中,

[0013] S210、跟随机器人停止移动;

[0014] S310、跟随机器人根据距离计算跟随速度,并进入S320;

[0015] S320、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S330,否则根据计算的跟随速度向人体移动;

[0016] S330、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S340,否则进入S350;

[0017] S340、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

[0018] S350、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道;

[0019] S410、则跟随机器人进行高速移动,并进入S420;

[0020] S420、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S430,否则高速向人体

移动;

[0021] S430、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S440,否则进入S450;

[0022] S440、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

[0023] S450、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道。

[0024] 进一步的,所述步骤S110中信号处理包括以下步骤:

[0025] S111、获取多个信号数据;S112、将获取到的信号数据使用中值滤波进行处理,得到相对误差较小的信号数据。

[0026] 进一步的,所述停止距离L1为1~2米,所述最大距离L2为2~3米。

[0027] 进一步的,所述跟随机器人与人体之间的偏移角A1为 $\pm 10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ,所述跟随机器人与人体之间的偏移角A2为 $\pm 5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

[0028] 进一步的,所述步骤S310中跟随机器人的移动速度为100mm/s~800mm/s。

[0029] 进一步的,所述步骤S310中移动速度与距离成正比。

[0030] 与现有技术相比本发明具有以下有益效果:

[0031] 本发明提供的跟随机器人通过检测跟随机器人与人体之间的距离和使用超声波传感器进行避障控制移动装置使跟随机器人跟随人员移动,实现实时连续的监控,并且无死角。

## 附图说明

[0032] 图1是跟随机器人的结构框图;

[0033] 图2是跟随方法的流程图。

## 具体实施方式

[0034] 现结合附图对本发明作进一步说明。

[0035] 实施例一

[0036] 如图1所示,跟随机器人,包括:机器人本体、安装在机器人本体上的控制系统、安装在机器人本体上且与所述控制系统连接的移动装置、摄像头、UWB基站和超声波传感器;所述移动装置用于驱动机器人本身跟随人体移动,所述摄像头用于捕捉人体,所述UWB基站用于与设置在人体上的UWB移动端进行定位,所述超声波传感器用于检测障碍物。

[0037] 移动装置包括底盘,底盘上设有两个从动轮和两个主动轮,两个主动轮位于底盘的左右两侧,两个主动轮均分别装有电机,电机分别单独控制,用于前进、后退、左转弯和右转弯。两个从动轮安装在底盘的前后两端,保持平衡。

[0038] 摄像头用于进水实时监控和拍照。

[0039] 跟随机器人上还装有蓄电池、无线通讯模块、显示屏和控制按钮等。使用无线通讯模块与服务器连接,进行数据的传送和接收。

[0040] UWB设备:在机器人上安装UWB基站,跟随目标佩戴UWB手持设备或手环;该设备可以检测到手持设备与基站直接的距离与偏移角度,机器端可以根据距离与偏移角度跟随目标行走。

[0041] 超声波传感器会实时检测到机器人四周是否存在障碍物,距离机器人多远,机器

端可以根据该数据来判断应该朝哪个方向行走,或者判断是否需要停止前进,以防碰撞到障碍物。

[0042] 实施例二

[0043] 跟随系统,包括:跟随机器人;及UWB移动端,UWB移动端佩戴在人体上。UWB移动端可以为手持设备或手环。

[0044] 实施例三

[0045] 如图2所示,跟随方法,包括以下步骤:

[0046] S110、数据处理,UWB基站获取UWB移动端的信号数据,并对信号数据进行处理;

[0047] S120、计算跟随机器人与人体之间的距离L和与人体之间的偏移角度A;

[0048] S130、若跟随机器人与人体之间的距离L小于停止距离L1,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在A1范围内,则进入S210,否则进入S140;

[0049] S140、若跟随机器人与人体之间的距离L在停止距离L1与最大距离L2之间,且跟随机器人与人体之间的偏移角度在A2范围内,则进入S310,否则进入S150;

[0050] S150、若跟随机器人与人体之间的距离L大于最大距离L2,则进入S410,否则返回S110;

[0051] 其中,

[0052] S210、跟随机器人停止移动;

[0053] S310、跟随机器人根据距离计算跟随速度,并进入S320;

[0054] S320、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S330,否则根据计算的跟随速度向人体移动;

[0055] S330、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S340,否则进入S350;

[0056] S340、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

[0057] S350、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道;

[0058] S410、则跟随机器人进行高速移动,并进入S420;

[0059] S420、超声波传感器检测是否有障碍物,若有障碍物则进入S430,否则高速向人体移动;

[0060] S430、检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有空道则进入S440,否则进入S450;

[0061] S440、跟随机器人向空道处转弯绕过障碍物;

[0062] S450、以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道。

[0063] 步骤S110中信号处理包括以下步骤:

[0064] S111、获取多个信号数据;S112、将获取到的信号数据使用中值滤波进行处理,得到相对误差较小的信号数据。

[0065] UWB信号存在一定的误差,在无物体阻挡的情况下距离误差在20cm左右,偏移角度误差在6~8度;因此需要对信号进行处理降低误差后才能使用。

[0066] 停止距离L1为1~2米,所述最大距离L2为2~3米。

[0067] 跟随机器人与人体之间的偏移角A1为 $\pm 10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ,所述跟随机器人与人体之间的偏移角A2为 $\pm 5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

[0068] 步骤S310中跟随机器人的移动速度为100mm/s~800mm/s。

[0069] 步骤S310中移动速度与距离成正比。

[0070] 跟随机器人根据获取到的UWB信号判断目标相对于跟随机器人的距离与角度对底盘的两个轮子进行速度控制。

[0071] 跟随行走主要分为左右旋转与前进停止等操作,限制目标相对机器人正面偏移角与相对距离就可以控制机器人跟随目标行走。

[0072] 为防止机器人突然高速运行可能导致机身后仰,在起步时速度过快的情况下分多步加速,减缓机器人在突然加速中的惯性。

[0073] 超声波传感器检测机器人四周的环境是否存在相关障碍;若检测到前方有障碍则判断障碍距离,做分段减速处理,限制机器人到障碍的最小距离数;若检测到侧边存在障碍则判断障碍距离,并根据机器人左右转弯的幅度计算运行速度,防止速度过高而撞到障碍。

[0074] 如检测到目标于机器人之间存在障碍,检测障碍物左右两侧是否存在空道,若有则向空道处转弯绕过障碍物;若未检测到障碍物两侧存在空道,则向目标偏向的位置贴着障碍物走,并查找空道;若目标位于正前方,并且障碍物两侧没有空道,则以机器人当前位置为基点分别向左右两个方向贴着障碍物走指定距离来判断两侧是否存在空道。

[0075] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明权利要求的保护范围之内。

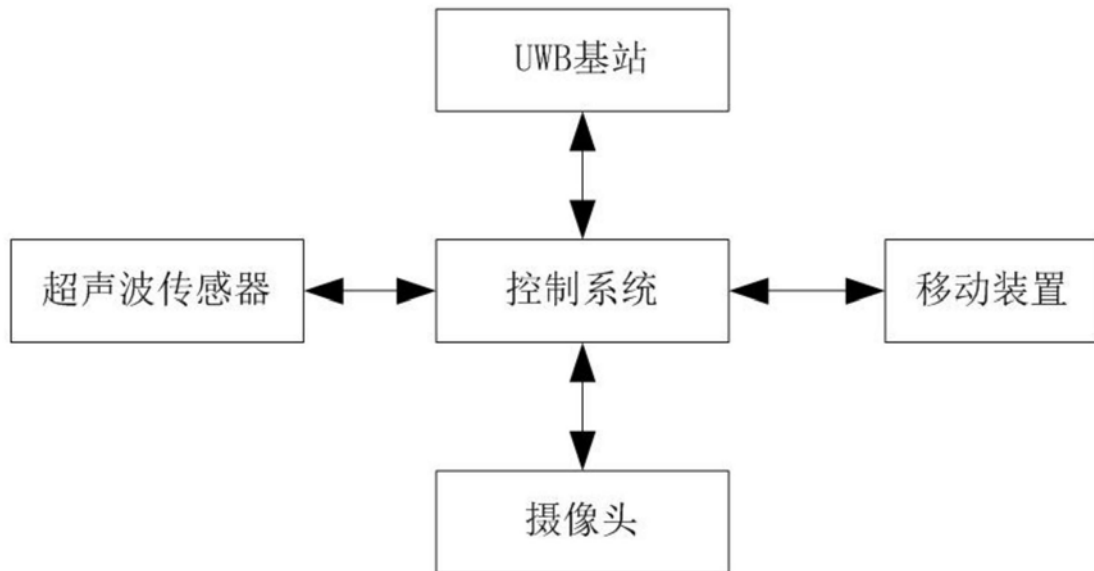


图1



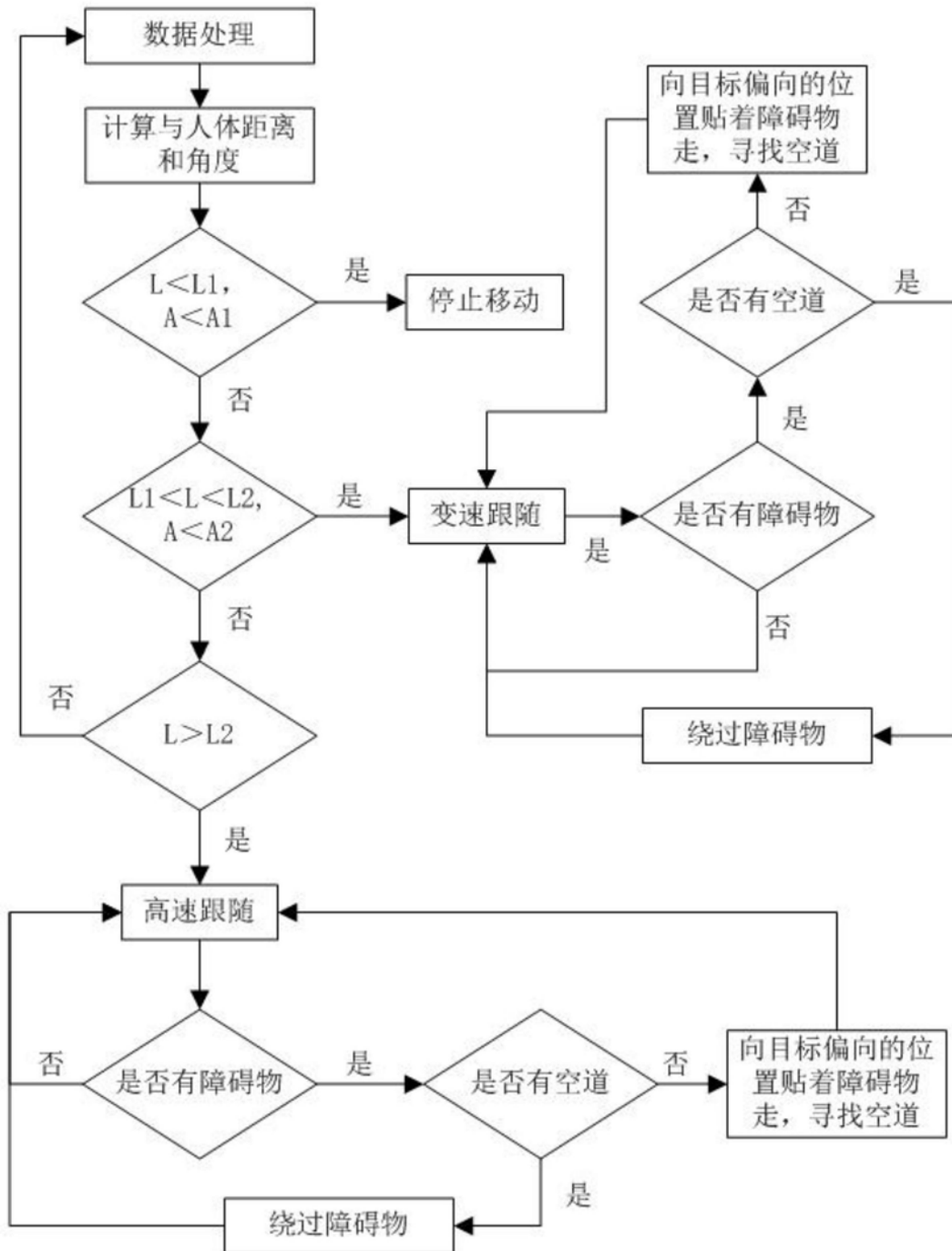


图2