



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114019968 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202111273409.7

(22) 申请日 2021.10.29

(71) 申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923号

(72) 发明人 周军 石少杰 高新彪 皇攀凌
张玉雪 高增林 杨旭浩

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张庆骞

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统及方法

(57) 摘要

本发明属于AGV避障控制技术领域,提供了基于多传感器融合的AGV避障控制系统及方法。其中,基于多传感器融合的AGV避障控制系统包括多传感器感知部,其包括第一测距传感器和第二测距传感器,第一测距传感器设置在AGV车体前侧面的两端、后侧面的两端、左侧面的两端和右侧面的两端,第二测距传感器设置在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面;多路通信转换部,其用于将第一测距传感器和第二测距传感器感知的距离数据传送给控制部;控制部,其用于根据多路通信转换部传送来的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

■ 超声波测距传感器
□ 激光测距传感器



1. 一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,包括:

多传感器感知部,其包括第一测距传感器和第二测距传感器,所述第一测距传感器设置在AGV车体前侧面的两端、后侧面的两端、左侧面的两端和右侧面的两端,所述第二测距传感器设置在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面;

多路通信转换部,其用于将第一测距传感器和第二测距传感器感知的距离数据传送给控制部;

控制部,其用于根据所述多路通信转换部传送来的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

2. 如权利要求1所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述控制部还用于当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速。

3. 如权利要求1所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述控制部还用于当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

4. 如权利要求1所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述第一测距传感器为超声波测距传感器,所述第二测距传感器为激光测距传感器。

5. 如权利要求1或4所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述第二测距传感器在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面设置的数量均为两个。

6. 如权利要求5所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面上的两个所述第二测距传感器设置在相应侧面上的两个第一测距传感器之间。

7. 如权利要求1所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述多路通信转换部包括中层连接板、第一CAN通信转换板和第二CAN通信转换板,所述第一CAN通信转换板和第二CAN通信转换板分别设置在中层连接板两侧。

8. 如权利要求1所述的基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其特征在于,所述控制部还与驱动机构相连,所述驱动机构用于驱动AGV车体的车轮转动。

9. 一种基于多传感器融合的AGV避障控制方法,其特征在于,包括:

获取基于第一测距传感器和第二测距传感器两者互补所感知的AGV车体四周是否存在障碍物情况,以及获取AGV车体与障碍物之间距离;

基于感知的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

10. 如权利要求9所述基于多传感器融合的AGV避障控制方法,其特征在于,当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速;

或当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于AGV(Automated Guided Vehicle)避障控制技术领域,尤其涉及一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统及方法。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 目前,传统的AGV大部分采用一种测距传感器进行避障,例如采用红外测距传感器,但是红外测距传感器的发散角度较小,且无法检测空间上的障碍物。同时,只采用红外避障的AGV只能实现简单的停止功能,缺乏必要的避障策略,故这种避障系统的使用有局限性,并不能实现复杂环境中的障碍物躲避功能。

[0004] 综上所述,发明人发现,现有的AGV避障控制技术存在不适用于复杂环境且避障效果差的问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述背景技术中存在的技术问题,本发明提供一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统及方法,其适用于复杂环境且避障效果好。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明的第一个方面提供了一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其包括:

[0008] 多传感器感知部,其包括第一测距传感器和第二测距传感器,所述第一测距传感器设置在AGV车体前侧面的两端、后侧面的两端、左侧面的两端和右侧面的两端,所述第二测距传感器设置在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面;

[0009] 多路通信转换部,其用于将第一测距传感器和第二测距传感器感知的距离数据传送给控制部;

[0010] 控制部,其用于根据所述多路通信转换部传送来的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

[0011] 作为一种实施方式,所述控制部还用于当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速。

[0012] 作为一种实施方式,所述控制部还用于当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

[0013] 作为一种实施方式,所述第一测距传感器为超声波测距传感器,所述第二测距传感器为激光测距传感器。

[0014] 作为一种实施方式,所述第二测距传感器在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面设置的数量均为两个。

[0015] 作为一种实施方式,在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面上的两个所述

第二测距传感器设置在相应侧面上的两个第一测距传感器之间。

[0016] 作为一种实施方式,所述多路通信转换部包括中层连接板、第一CAN通信转换板和第二CAN通信转换板,所述第一CAN通信转换板和第二CAN通信转换板分别设置在中层连接板两侧。

[0017] 作为一种实施方式,所述控制部还与驱动机构相连,所述驱动机构用于驱动AGV车体的车轮转动。

[0018] 本发明的第二个方面提供了一种基于多传感器融合的AGV避障控制方法,其包括:

[0019] 获取基于第一测距传感器和第二测距传感器两者互补所感知的AGV车体四周是否存在障碍物情况,以及获取AGV车体与障碍物之间距离;

[0020] 基于感知的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

[0021] 作为一种实施方式,当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速。

[0022] 作为一种实施方式,当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 本发明的多传感器感知部包括第一测距传感器和第二测距传感器,利用多传感器融合相互弥补测距传感器距离短的缺陷,提高了AGV车体周围障碍物信息距离的感知准确性,从而提高转向策略的准确性,有效地实现避障功能,能在更复杂的环境下进行避障,提升了AGV的灵活性。

[0025] 本发明附加方面的优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0026] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0027] 图1为本发明实施例的多路通信转换部的立体图;

[0028] 图2为本发明实施例的多路通信转换部的通信流程图;

[0029] 图3为本发明实施例的传感器在AGV车体的布局图;

[0030] 图4为本发明实施例的避障控制策略的逻辑流程图;

[0031] 其中:1、第一壳体;2、第一CAN通信转换板;3、中层连接板;4、8第二CAN通信转换板;5、第二壳体。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0033] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0034] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0035] 在本发明中,术语如“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,只是为了便于叙述本发明各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本发明中任一部件或元件,不能理解为对本发明的限制。

[0036] 实施例一

[0037] 提供了一种基于多传感器融合的AGV避障控制系统,其包括多传感器感知部、多路通信转换部和控制部。

[0038] 在具体实施中,多传感器感知部,其包括第一测距传感器和第二测距传感器,所述第一测距传感器设置在AGV车体前侧面的两端、后侧面的两端、左侧面的两端和右侧面的两端,所述第二测距传感器设置在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面。

[0039] 例如,所述第二测距传感器在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面设置的数量均为两个。在AGV车体的前侧面、后侧面、左侧面和右侧面上的两个所述第二测距传感器设置在相应侧面上的两个第一测距传感器之间。所述控制部还与驱动机构相连,所述驱动机构用于驱动AGV车体的车轮转动。

[0040] 参照图3所示,本实施例的第一测距传感器采用超声波传感器来实现,第二测距传感器采用激光测距传感器来实现。

[0041] 激光测距传感器的测量范围较宽,最近有10cm,最远可达6m,不仅弥补了超声波测距传感器的测距盲区,也可以提前检测到障碍物,进行避障策略的预判实施。同时,激光测距传感器的精度高,在AGV最后停车时,可精准得出AGV相对于停车地点的位置,相当于得到了一个坐标值。最后,由于激光测距传感器的安装位置靠近内侧,在AGV进行避障转向的时候,可实时检测AGV转向时是否有碰撞障碍物的趋势,根据趋势进行调整。

[0042] 超声波测距传感器的安装位置如图3所示,两路安装在车前,两路安装在靠近车头的两侧。车尾部分的超声波测距传感器的安装方法与车头一致。从而可以感知车体四周的物体距离。所述激光测距传感器的安装位置如图3所示,其中两路激光测距传感器安装在AGV车体的前方,两路安装在AGV车体的后方。剩下四路分别安装在AGV车体的两侧。

[0043] 参照图1和图2,本实施例的多路通信转换部用于将第一测距传感器和第二测距传感器感知的距离数据传送给控制部。

[0044] 其中,多路通信转换部包括第一壳体1、第一CAN通信转换板2、中层连接板3、第二CAN通信转换板4和第二壳体5。所述第一CAN通信转换板2和第二CAN通信转换板4分别设置在中层连接板3两侧。

[0045] 多路通信转换部安装在AGV车体上,如图2所示,多路通信转换部可以将16路传感器获得的数据通过两路CAN通信传输给控制板,控制板上的微处理器可以根据传输来的数据做出进一步的避障判断。进而向电机驱动器发出指令,命令差速轮根据避障策略调整运动参数。

[0046] 在本实施例中,控制部用于根据所述多路通信转换部传送来的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制

AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

[0047] 在一个或多个实施例中,所述控制部还用于当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速。

[0048] 在一个或多个实施例中,所述控制部还用于当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

[0049] 在本实施例中,有一半的传感器安装在AGV车体的前侧,有一半的传感器安装在AGV车体的后侧。当AGV前进的时候,主要靠前方的传感器进行避障,当AGV后退的时候主要靠后方的传感器进行避障。两种移动方式的策略基本相同,图4表示的是当AGV前进时的避障策略。当AGV开始工作时,传感器不断检测距离数据,并将数据实时地传输给控制板。避障策略中会设置警戒值,将装在车体前方的两个测距传感器所得的数据进行逻辑判断,再加上两侧的测距传感器进行综合决策。按照控制逻辑,根据测距传感器的不同数值会让驱动轮产生不同的动作。当AGV在进行移动避障时,由于超声波传感器可以在三维空间上进行距离测量,能够识别车体到空间障碍物的距离,因此主要依靠超声波传感器进行距离测定。而激光测距传感器的优势在于其测量精度较高,因此激光测距传感器的测距数值主要应用在AGV的精准停车之中。

[0050] 由于激光测距传感器的安装位置靠近内侧,在AGV进行避障转向的时候,可实时检测AGV转向时有无碰撞障碍物的趋势,根据趋势进行调整。采用了如图4所示的策略增加了对避障控制的预判,可使得避障效果更好,AGV避障的快速性更好。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例提供了一种基于多传感器融合的AGV避障控制方法,其包括:

[0053] 获取基于第一测距传感器和第二测距传感器两者互补所感知的AGV车体四周是否存在障碍物情况,以及获取AGV车体与障碍物之间距离;

[0054] 基于感知的距离数据来判断AGV车体的周围是否存在障碍物,并根据AGV车体与障碍物的距离生成对应转向策略以控制AGV车体运动,同时在转向过程中判断是否存在与障碍物碰撞趋势,以控制转向速度。

[0055] 在具体实施中,当在转向过程中判断存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向加速。当在转向过程中判断不存在与障碍物碰撞趋势时,控制转向匀速。

[0056] 本实施例利用多传感器融合相互弥补测距传感器距离短的缺陷,提高了AGV车体周围障碍物信息距离的感知准确性,从而提高转向策略的准确性,有效地实现避障功能,能在更复杂的环境下进行避障,提升了AGV的灵活性。

[0057] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

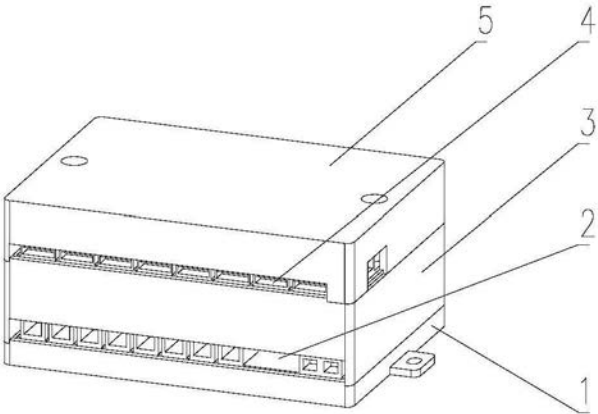


图1

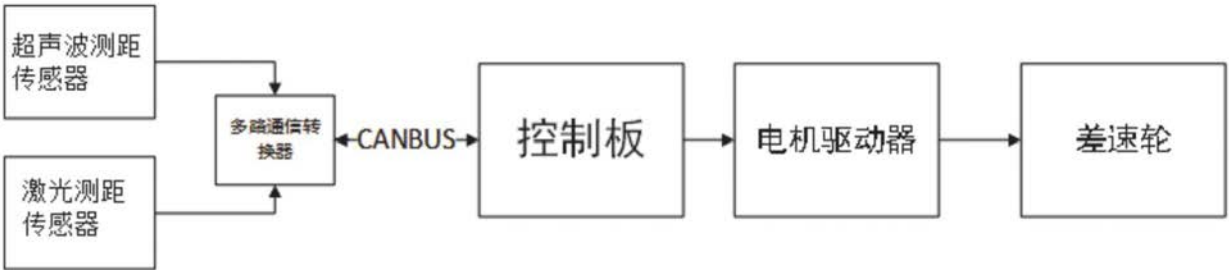


图2

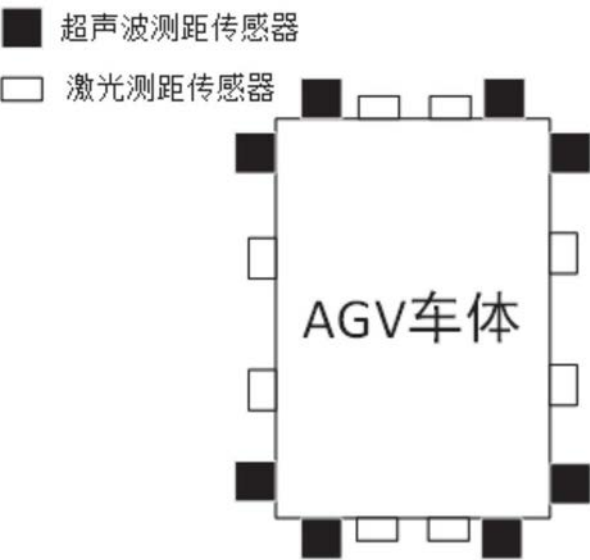


图3

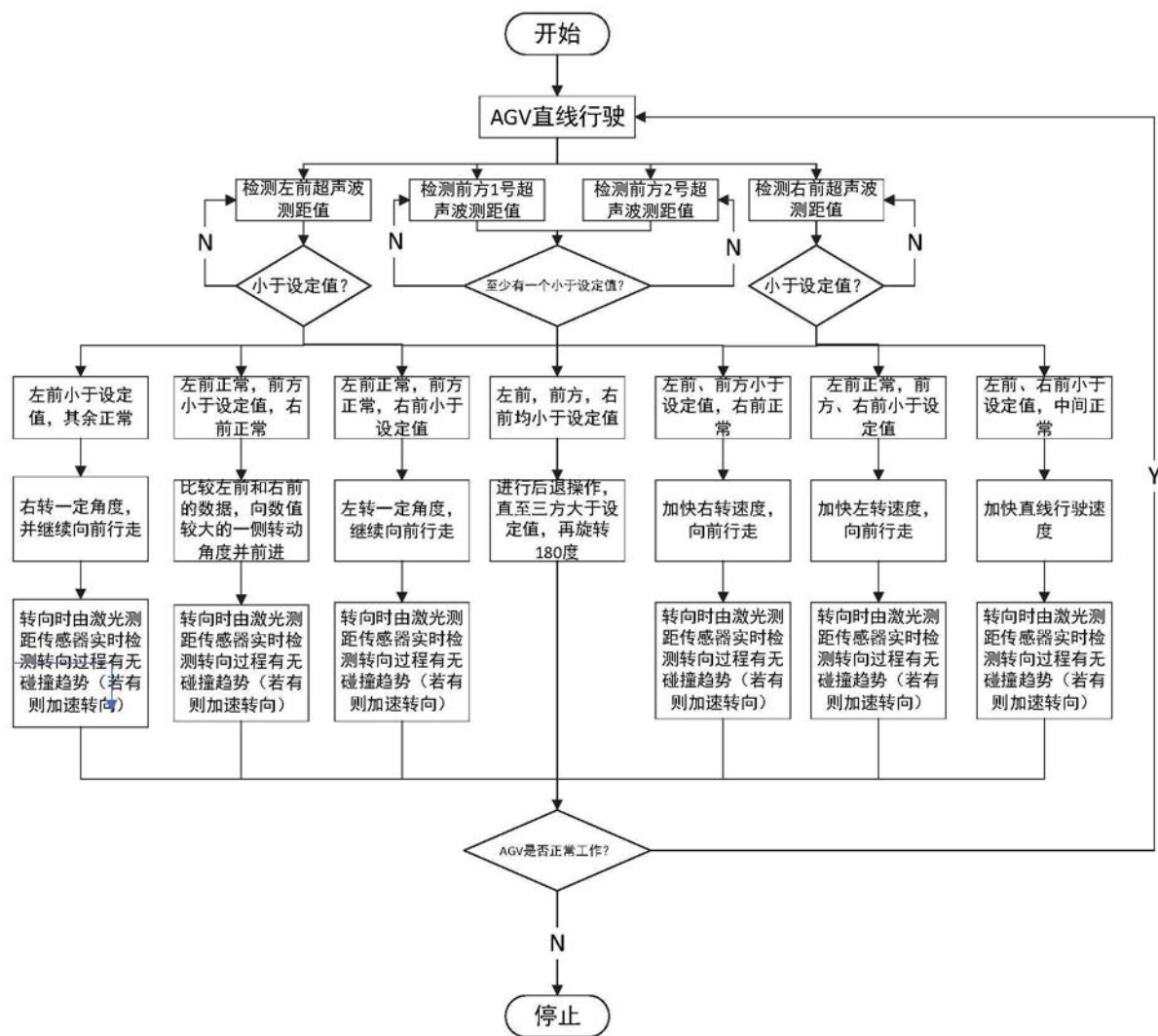


图4