



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108196549 A
(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201810041055.5

(22)申请日 2018.01.16

(66)本国优先权数据

201710029086.4 2017.01.16 CN

(71)申请人 浙江国自机器人技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区六和路
309号中控科技园B区

(72)发明人 束鹏飞 冯康 沈振华

(74)专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限
公司 31220

代理人 郑立

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

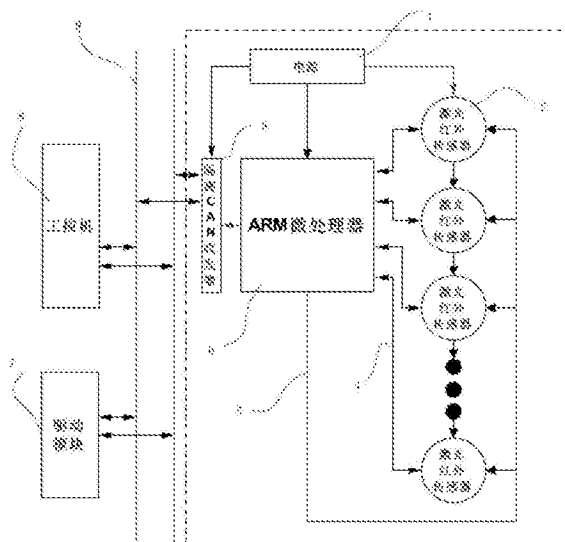
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种用于潜入式AGV激光红外避障系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于潜入式AGV激光红外避障系统,包括电源、多个点激光红外传感器、隔离CAN收发器、SDA、SCL、MCU、驱动模块、工控机和CAN总线,所述电源给所述点激光红外传感器、所述MCU、所述隔离CAN收发器供电,所述MCU通过多路模拟串行总线的方式访问每个点激光红外传感器并将所述点激光红外传感器采集的距离值保存至内存,通过PDO方式发送给所述隔离CAN收发器,数据经处理传送到所述CAN总线,所述工控机通过所述CAN总线获取所述MCU传送的距离值,然后和避障的位移值进行比较得出结果,通过CAN总线控制驱动模块。本发明节约了点激光红外传感器,并可保证避障面积覆盖全身。



1. 一种用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,包括电源、多个点激光红外传感器、隔离CAN收发器、SDA、SCL、MCU、驱动模块、工控机和CAN总线,所述电源给所述点激光红外传感器、所述MCU、所述隔离CAN收发器供电,所述MCU,通过多路模拟串行总线的方式依次使能所述点激光红外传感器,所述点激光红外传感器分别按一定采集频率采集外部障碍物与自己的距离,所述MCU不断通过多路模拟串行总线的方式去访问每个点激光红外传感器并将所述点激光红外传感器采集的距离值保存至内存中,并通过通信协议按固定频率将内存中保存的所述点激光红外传感器采集的距离值通过PDO方式发送给所述隔离CAN收发器,所述隔离CAN收发器将数据处理后传送到所述CAN总线,所述工控机通过所述CAN总线获取所述MCU传送的所述点激光红外传感器采集的距离值,然后和避障的位移值进行比较得出结果,通过CAN总线控制驱动模块,完成避障。

2. 如权利要求1所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述MCU为ARM微处理器。

3. 如权利要求1所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,对于潜入式AGV机器人,所述点激光红外传感器的数量为16。

4. 如权利要求1所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,对于叉车式AGV机器人,所述点激光红外传感器的数量为6。

5. 如权利要求1-4任一所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述的通信协议为CANOPEN。

6. 如权利要求5所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述点激光红外传感器为ST公司的VL53L0X距离传感器。

7. 如权利要求6所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述多路模拟串行总线的方式,为多路模拟I2C的连接方式,将所有点激光红外传感器的SCL连接在一起,通过将各点激光红外传感器的SDA分别接入所述MCU的引脚,通过所述MCU控制各引脚去模拟I2C。

8. 如权利要求6所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述点激光红外传感器采用交错斜坡式的安装方式,将点激光红外传感器垂直水平线,再与车身表面有一定角度倾斜着安装。

9. 如权利要求7或8所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述所述点激光红外传感器向下竖直安装,并背离地面的方向向后倾斜3度。

10. 如权利要求7所述的用于潜入式AGV激光红外避障系统,其特征在于,所述MCU和所述多个点激光红外传感器的工作时序控制如下:MCU输出SCL信号;MCU先控制连接第一个点激光红外传感器的SDA引脚输出信号,第一个点激光红外传感器收到SDA信号,两者进行通信,通信完成后停止第一个点激光红外传感器的SDA引脚信号;然后MCU再控制连接第二个点激光红外传感器的SDA引脚输出信号,第二个点激光红外传感器收到SDA信号,两者进行通信,通信完成后停止第二个点激光红外传感器的SDA引脚信号;一直到最后一个点激光红外传感器收到SDA信号,两者进行通信完成,最终完成和每一个点激光红外传感器通信。

一种用于潜入式AGV激光红外避障系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物流仓储AGV(自动导引运输车)领域,尤其涉及一种潜入式AGV激光红外避障系统。

背景技术

[0002] 随着AGV(自动导引运输车)机器人市场的发展,尤其是潜入式AGV的发展,避障系统成为了各家潜入式AGV发展竞争的关键因素。为了能够控制体积和成本实现高性能的避障方式,现在主流市场运用的多为激光雷达避障或者超声波等一些避障方式。

[0003] 发明专利CN201610576609.2,用于机器人避障的超声阵列装置及超声数据处理方法,该专利安装在机器人上,使用上是超声测距的方式进行避障,容易受环境影响,如温度、风速等,且不可检测吸声材料。

[0004] 发明专利CN201710760249.6,一种潜入式AGV以及运行系统,该专利虽然解决了潜入式AGV避障的问题,但是它使用的方法是使用激光雷达,这种方法成本很高,在大规模的潜入式AGV生产上面所占的器件成本过高,增加了潜入式AGV应用的门槛。

[0005] 发明专利CN201710399667.7,基于多红外的机器人避障装置、其控制方法及机器人沿边控制方法,该专利使用上是红外的方式进行避障,受环境影响很大,比如物体的颜色、方向、周围的光线都能导致测量误差,测量不够精确。

[0006] PSD(Position Sensitive Detector)型红外传感器,对被测物体表面光滑度要求过高,所以应用实施方面控制性比较差。且尺寸过大。

[0007] 另外,现有的潜入式避障无法完全覆盖车体全身。

[0008] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种潜入式AGV激光红外避障系统,降低成本和安装要求,传感器对检测环境和被检测物体要求低,检测距离远,节约点激光红外传感器,同时保证避障面积覆盖全身。

发明内容

[0009] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是:激光雷达式的避障方式相对成本过高,且需要安装在较高处才可以进行四周物体的避障;超声波传感器避障多应用在机器人相对较为庞大,机器人高度足够,安装在离地或者离顶较远的地方,无法应用于潜入式AGV机器人;传统红外传感器抗干扰能力较弱,容易受到外部的干扰,对被测物体的颜色也有较高要求,且测试距离很近;PSD(Position Sensitive Detector)型红外传感器,对被测物体表面光滑度要求高,应用实施方面控制性比较差,且尺寸过大;现有的潜入式避障无法完全覆盖车体全身。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供了一种潜入式AGV激光红外避障系统,包括电源,多个点激光红外传感器,MCU(Microcontroller Unit,微控制单元,可以使用ARM微处理器)、隔离CAN收发器,电源给点激光红外传感器、MCU、隔离CAN收发器供电;MCU运行预置的程序,通过多路模拟I2C的连接方式(I2C,Inter-Integrated Circuit,是由PHILIPS公司开发的

两线式串行总线,用于连接微控制器及其外围设备,是微电子通信控制领域广泛采用的一种总线标准,它是同步通信的一种特殊形式,具有接口线少,控制方式简单,器件封装形式小,通信速率较高等优点。)依次使能点激光红外传感器;由于每个点激光红外传感器是个相互独立的模块,每个点激光红外传感器按一定频率采集外部障碍物与自己的距离;MCU不断的通过模拟I2C的工作方式去访问每个点激光红外传感器,将它们采集的距离值保存至自己的内存中;因为MCU采用CANOPEN(标准CAN协议)的通信协议,它会按固定频率将自己内存中保存的各传感器采集的距离值通过PDO(过程数据对象)的方式发送给隔离CAN收发器;隔离CAN收发器在将数据处理然后传送到CAN总线上;工控机通过CAN总线获取MCU传送出来的各点激光红外传感器检测出来的距离值,然后和自己避障的位移值进行比较得出结果后,再次通过CAN总线控制驱动模块,从而实现避障效果。

[0011] 进一步地,本发明使用的点激光红外传感器ST公司的VL53L0X距离传感器,其应用在潜入式AGV避障方面拥有很多优势:尺寸很小;价格低;测试距离远;对环境要求很低,对阳光具有适应性,不受阳光干扰;对黑色物体光滑物体也不受干扰。不过,由于这种传感器需要用I2C的方式去通信,且每个传感器又只有一个地址,所以不能多个传感器串联在一起使用,这大大制约了在AGV上的应用。本发明使用多路模拟I2C的方式用单颗MCU去控制整车的点激光红外传感器,方法是将所有点激光红外传感器的SCL(时钟总线)连接在一起,通过将各点激光红外传感器的SDA(数据总线)分别接入MCU的引脚,通过MCU控制各引脚去模拟I2C的工作模式,从而实现MCU去和每一路点激光红外传感器通信,驱动和获取每一路传感器的数据。

[0012] 进一步地,本发明点激光红外传感器使用交错斜坡式的安装方式,将点激光红外传感器垂直水平线,再与车身表面有一定角度倾斜着安装,将之前的可以正着投射出红外光的方式,斜着投射出去。斜着投射相较于直着投射采集的面积更大,在潜入式AGV这种侧表面积比较大的机器人上面,可以大大减少传感器使用数量,既节约成本又增加探测面积。将点激光红外传感器发射极向下竖直安装,并背离地面的方向向后倾斜3度,各点激光红外传感器发射极发射出的红外光投射不进其他机器人点红外传感器的接收端,做到各机器人相互不影响的同时又可以相互避障。

[0013] 本发明成本低,安装要求低,传感器对检测环境和被检测物体要求低,检测距离远;使用的多路模拟I2C总线通信技术,大大增加了潜入式AGV避障的面积,提高安全性;而且使用的抬高的方法,解决了多机器人相互工作共同避障的问题;使用交错斜坡式的安装方式,节约点激光红外传感器的同时还可以保证避障面积覆盖全身。

[0014] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0015] 图1是本发明使用的点激光红外传感器示意图;

[0016] 图2是本发明的工作原理图;

[0017] 图3是本发明多路模拟I2C工作时序图;

[0018] 图4是本发明实施例1的布局示意图;

[0019] 图5是本发明实施例2的布局示意图。

[0020] 其中，“1-电源，2-点激光红外传感器，3-隔离CAN收发器，4-SDA(数据总线)，5-SCL(时钟总线)，6-ARM微处理器，7-驱动模块，8-工控机，9-CAN总线，10-障碍物，11-正向检测范围，12-检测死区范围，13-垂直水平线斜安装的点激光红外传感器，14-斜侧检测范围，15-潜入式AGV机器人，16-ARM微处理器输出的SCL信号，17-第一个点激光红外传感器收到SDA信号，18-第二个点激光红外传感器收到SDA信号，19-第n个点激光红外传感器收到SDA信号，20-安装在叉车式AGV机器人前后的点激光红外传感器，21-前方检测范围，22-后方检测范围，23-叉车式AGV机器人。”

具体实施方式

[0021] 以下参考说明书附图介绍本发明的多个优选实施例，使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0022] 在附图中，结构相同的部件以相同数字标号表示，各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的，本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰，附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。

[0023] 如图2所示，本发明的实施例1为用于潜入式AGV激光红外避障系统，包括电源1、十六个点激光红外传感器2、隔离CAN收发器3、SDA4、SCL5、MCU(本实施例使用ARM微处理器6)、驱动模块7、工控机、CAN总线9。具体工作过程如下：

[0024] 1) 电源1供电给ARM微处理器6、隔离CAN收发器3、点激光红外传感器2；

[0025] 2) ARM微处理器6上电后，开始执行预置的程序，该程序通过多路模拟I2C的连接方式，即各点激光红外传感器2共用SCL(时钟总线)5，依次用引脚模拟控制各点激光红外传感器的SDA(数据总线)4进行通信，使能各点激光红外传感器2；

[0026] 3) 每个点激光红外传感器2是个相互独立的模块，各点激光红外传感器2开始按一定频率采集外部障碍物与自己的距离；

[0027] 4) ARM微处理器6不断低通过模拟I2C的工作方式去访问每个点激光红外传感器2，将它们采集的距离值保存至自己的内存中；

[0028] 5) 因为ARM微处理器6采用CANOPEN(标准CAN协议)的通信协议，按固定频率将自己内存中保存的各传感器采集的距离值通过PDO(过程数据对象)的方式发送给隔离CAN收发器3；

[0029] 6) 隔离CAN收发器3在将数据处理后传送到CAN总线9；

[0030] 7) 工控机8通过CAN总线9获取ARM微处理器6传送出来的各点激光红外传感器2检测出来的距离值，然后和自己避障的位移值进行比较得出结果；

[0031] 8) 再次通过CAN总线9控制驱动模块7，实现避障效果。

[0032] 本实施例使用的点激光红外传感器是ST公司的VL53L0X距离传感器。由于这种传感器需要用I2C的方式去通信，且每个传感器又只有一个地址，不能多个传感器串联在一起使用，因此本实施例使用多路模拟I2C的方式用单颗MCU去控制整车的点激光红外传感器。具体方法是将所有点激光红外传感器的SCL(时钟总线)连接在一起，通过将各传感器的SDA(数据总线)分别接入MCU的引脚。工作时序控制如图3所示，ARM微处理器输出SCL信号16；ARM微处理器先控制连接第一个点激光红外传感器2的SDA引脚输出信号，第一个点激光红

外传感器2收到SDA信号17,两者进行通信,通信完成后停止第一个点激光红外传感器2的SDA引脚信号;然后ARM微处理器再控制连接第二个点激光红外传感器2的SDA引脚输出信号,第二个点激光红外传感器2收到SDA信号18,两者进行通信,通信完成后停止第二个点激光红外传感器2的SDA引脚信号;再次ARM微处理器控制连接第三个点激光红外传感器2的SDA引脚输出信号,第三个点激光红外传感器2收到SDA信号19,两者进行通信,通信完成后停止第三个点激光红外传感器2的SDA引脚信号;一直到最后第n个(本实施例n=16)点激光红外传感器2收到SDA信号19,两者进行通信完成。按这种方式可以达到和每一个点激光红外传感器通信,该过程循环进行,即可不断控制和读取点激光红外传感器。

[0033] 本实施例安装如图4所示,在潜入式AGV机器人15四周,设置垂直水平线斜安装的点激光红外传感器13,这样就会出现斜侧检测范围14,斜侧检测范围投射在障碍物10上,返回进入自己的接收端可以检测物体距离。由于这种斜侧检测会出现一个死区无法检测全面,所以再加一个传感器单独检测死区范围12。不同于正向检测范围11,斜侧检测可以用少量的传感器检测很大的面积,适合应用在大面积的潜入式AGV上。

[0034] 本发明的实施例2为用于叉车式AGV激光红外避障系统,安装有六个点激光红外传感器,本实施例的工作原理和多路模拟I2C工作时序和实施例1相同,不再赘述。点激光红外传感器布局如图5所示。安装在叉车式AGV机器人23前后的点激光红外传感器20,按照叉车行驶方向,包括前方检测范围21和后侧检测范围22,实现避障的效果。

[0035] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

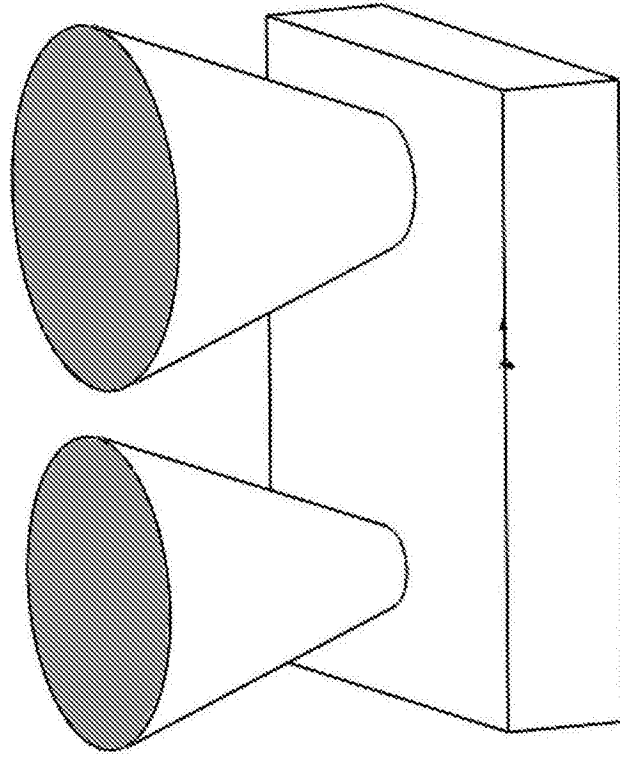


图1

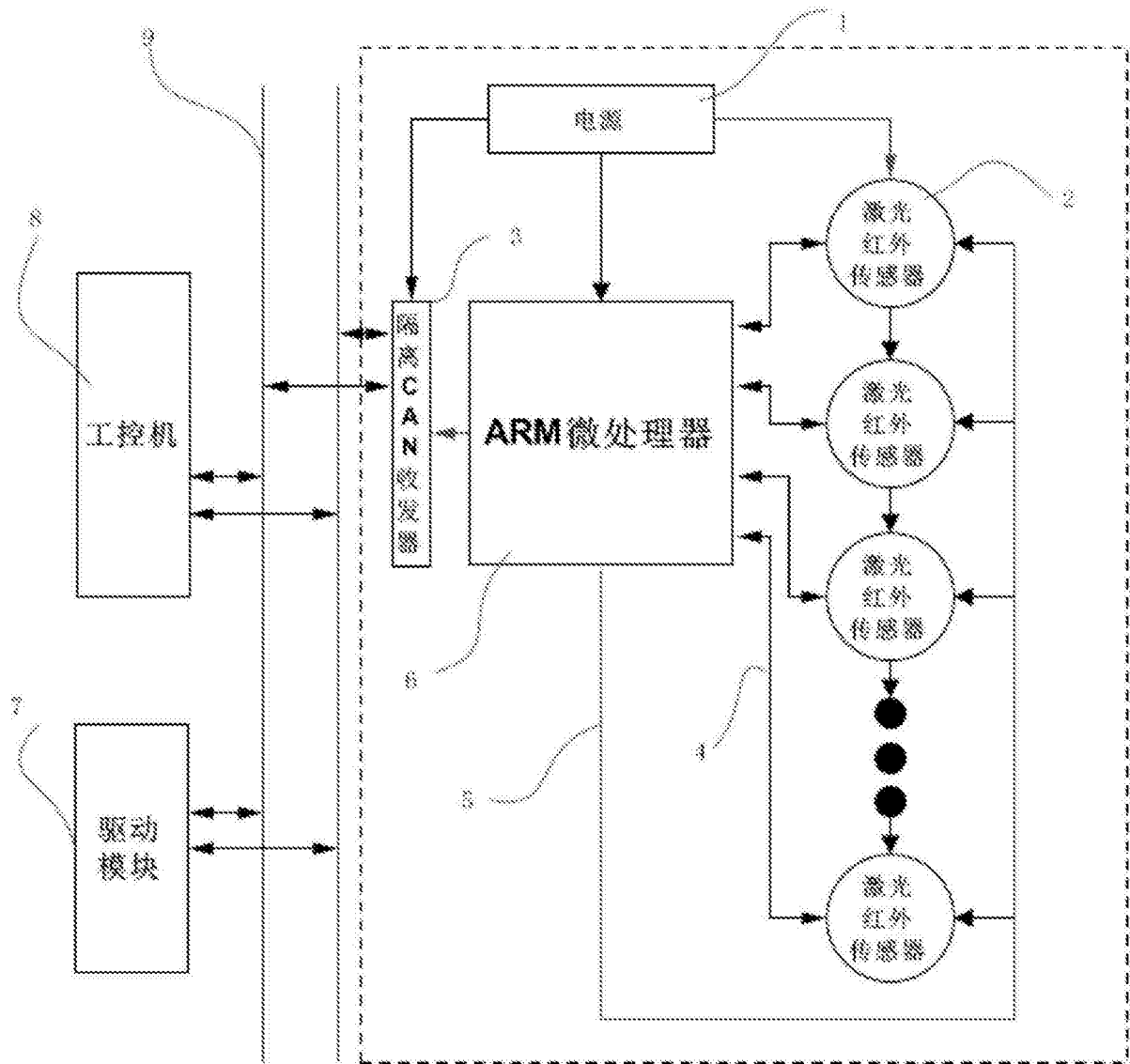


图2

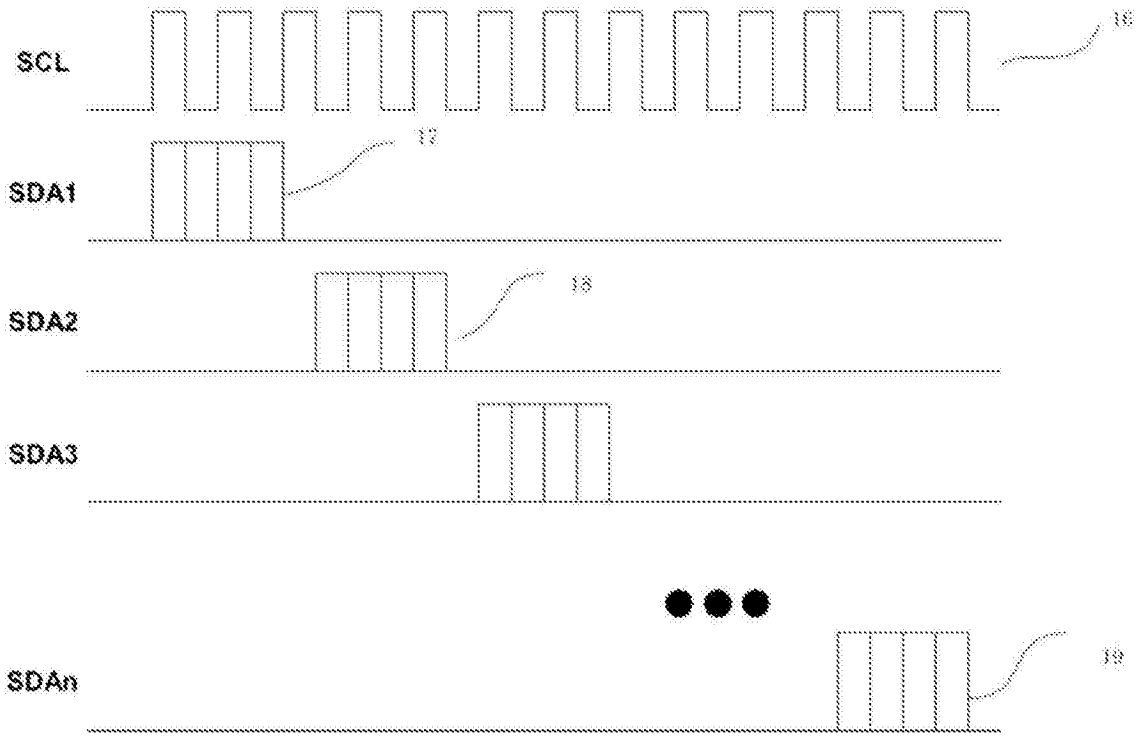


图3

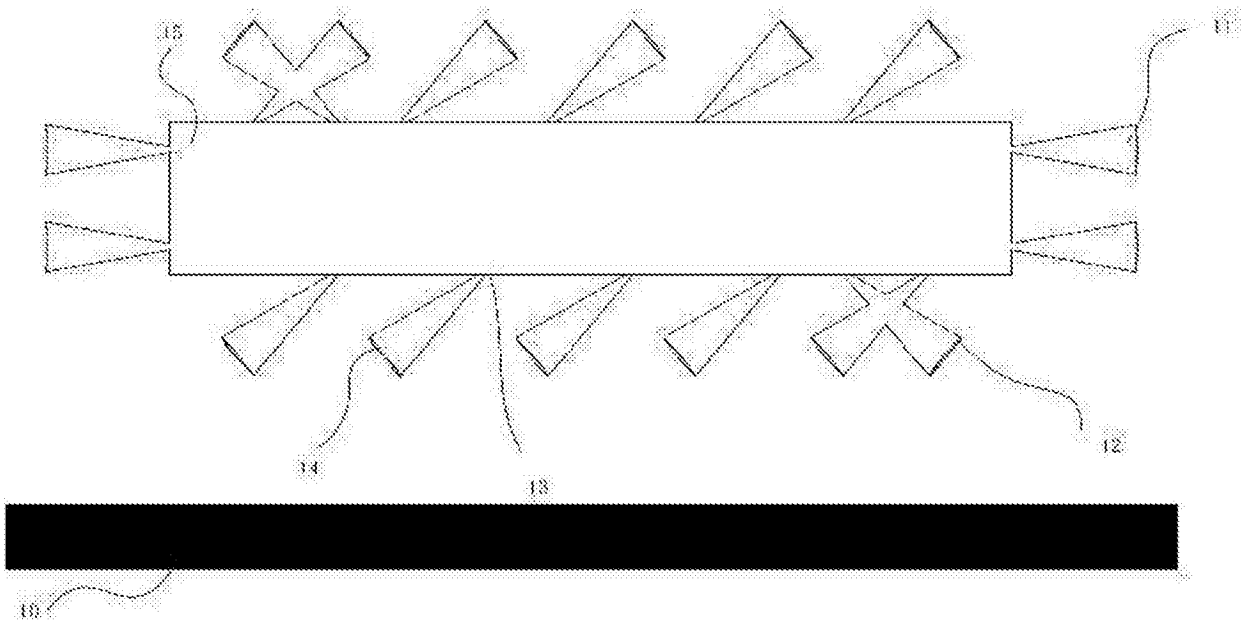


图4

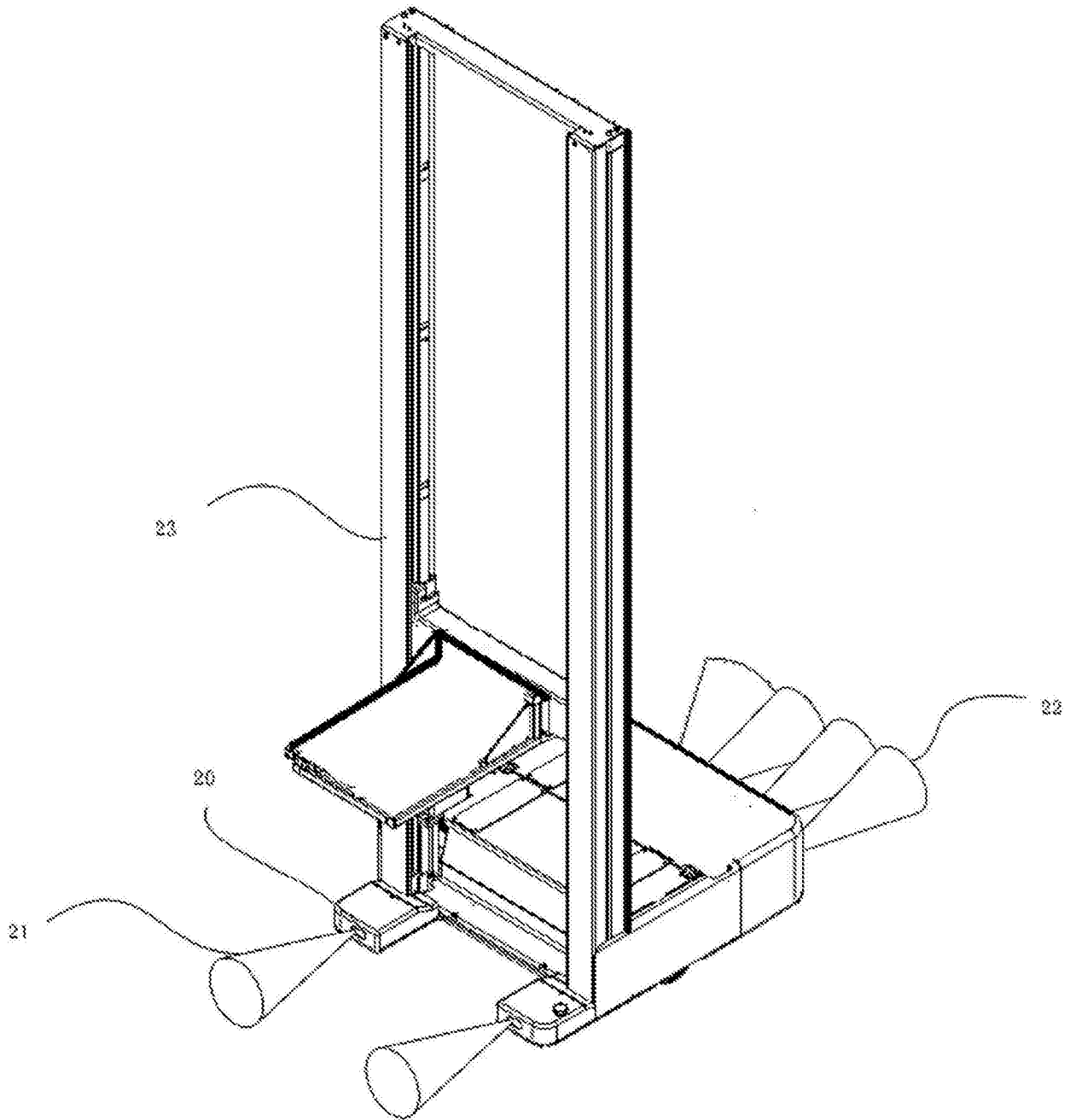


图5