



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203047064 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201220672489. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 12. 07

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33 号

(72) 发明人 王畅 郭艳君 付锐 郭应时
袁伟

(74) 专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 61218

代理人 车宁华

(51) Int. Cl.

B60Q 9/00 (2006. 01)

B62D 15/02 (2006. 01)

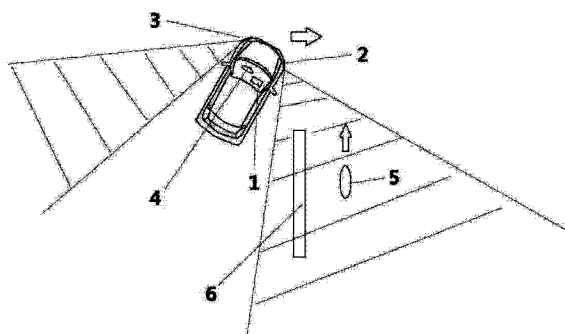
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,使用一个方向盘转角传感器和车速传感器来实时监测车辆的运动状态,当方向盘转角角度大于一定值时即表明车辆即将发生程度较大的转弯过程。同时使用两个激光雷达对自身车辆的左后侧区域和右后侧区域,然后将激光雷达的数据发送到微处理器中。微处理器实时采集数据,同时对激光雷达的数据进行判断,辨识自身车辆后方区域中存在的非机动车,并实时判断自身车辆与非机动车发生碰撞的危险性。该提示装置及其投资费用少,适合大规模推广使用,其提示方法具有智能化和自动化的特点,无需驾驶员进行任何操作,工作可靠性高。



1. 一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,其特征在于,包括:
一个方向盘转角传感器,固定于车辆转向柱上,实时测量车辆行驶过程中的方向盘转动角度以及转动方向;
一个车速传感器,固定于车辆车轮上,实时测量车辆行驶过程中的行驶速度;
分别固定于车辆的前保险杠左侧和前保险杠右侧的左侧激光雷达传感器和右侧激光雷达传感器,用于对车辆的左侧后方区域和自身车辆的右侧后方区域进行实时监控;
一个用于提示驾驶员存在与非机动车发生碰撞的微型 LCD 显示器,固定于车辆仪表盘上;
一个微处理器,分别通过 I/O 口连接方向盘转角传感器、车速传感器、左侧激光雷达传感器、右侧激光雷达传感器、微型 LCD 显示器。
2. 如权利要求 1 所述的提示装置,其特征在于:所述方向盘转角传感器采用 KMT32B 角度传感器。
3. 如权利要求 1 所述的提示装置,其特征在于:所述车速传感器采用 W221 轮速传感器。
4. 如权利要求 1 所述的提示装置,其特征在于:所述左侧激光雷达传感器和右侧激光雷达传感器都采用 UTM-30LN2 维激光雷达。
5. 如权利要求 1 所述的提示装置,其特征在于:所述微型 LCD 显示器采用 2.2 寸液晶 LCD 显示器。

一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆安全驾驶领域,尤其涉及一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置。

背景技术

[0002] 车辆在道路上行驶到各种岔口时需要改变行驶路径,这个转弯过程通常会伴随着与非机动车的交通冲突,究其原因,我国非机动车道通常与机动车道相邻,因而车辆在转弯过程中通常需要横穿非机动车道,因而容易与非机动车产生交通冲突。典型的,在机动车道和非机动车道中间设有绿化隔离带的岔口,当车辆右转时由于车辆驾驶员的视线受到干扰,从而在刚开始转弯时无法观察到后方非机动车的运行状态,如果在这种情况下后方存在快速行驶的非机动车,则十分容易引发交通冲突。尤其现在电动车自行车行驶速度较快,且行驶过程声音很小,机动车在各种岔口与非机动车发生碰撞的案例层出不穷。分析车辆结构特点可知,驾驶员通过后视镜对车辆后方的观察区域容易受到其他因素的干扰,尤其是在车辆发生较大程度的转弯时,后视镜的反射区域与驾驶员需要仔细观察的区域不相符,因而存在较大的安全隐患。

[0003] 目前,部分技术人员提出采用基于无线通讯的方式来提示驾驶员注意非机动车的行驶,这种方式能够探测到机动车周围行驶的其他车辆,但需要在每一辆机动车和非机动车上均安装相应的无线电发射装置,这种方式存在推广性较难的特点,尤其是对于非机动车。同时,基于无线通讯的预警方式无法准确感知机动车与非机动车之间的相对位置关系以及相对运动关系。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置及其提示方法,该提示装置及其投资费用少,适合大规模推广使用,其提示方法具有智能化和自动化的特点,无需驾驶员进行任何操作,工作可靠性高。

[0005] 本实用新型的基本原理是使用一个方向盘转角传感器和车速传感器来实时监测车辆的运动状态,当方向盘转角角度大于一定值时即表明车辆即将发生程度较大的转弯过程。同时使用两个激光雷达对自身车辆的左后侧区域和右后侧区域,然后将激光雷达的数据发送到微处理器中。微处理器实时采集方向盘转角传感器、车速传感器、激光雷达的数据,同时对激光雷达的数据进行判断,辨识自身车辆后方区域中存在的非机动车,并根据自身车辆的运行速度、自身车辆与非机动车的相对距离、相对角度以及相对速度等数据实时判断自身车辆与非机动车发生碰撞的危险性。如果判断结果为危险,则微处理器控制微型LCD显示器显示红色的自行车形状,提醒驾驶员后方存在危险的非机动车,进而提醒驾驶员采取措施避免与非机动车发生碰撞。

[0006] 为达到上述技术目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0007] 一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,包括:

[0008] 一个方向盘转角传感器,固定于车辆转向柱上,实时测量车辆行驶过程中的方向盘转动角度以及转动方向;

[0009] 一个车速传感器,固定于车辆车轮上,实时测量车辆行驶过程中的行驶速度;

[0010] 分别固定于车辆的前保险杠左侧和前保险杠右侧的左侧激光雷达传感器和右侧激光雷达传感器,用于对车辆的左侧后方区域和自身车辆的右侧后方区域进行实时监控;

[0011] 一个用于提示驾驶员存在与非机动车发生碰撞的微型 LCD 显示器,固定于车辆仪表盘上;

[0012] 一个微处理器,分别通过 I/O 口连接方向盘转角传感器、车速传感器、左侧激光雷达传感器、右侧激光雷达传感器、微型 LCD 显示器。

[0013] 所述方向盘转角传感器采用 KMT32B 角度传感器。

[0014] 所述车速传感器采用 W221 轮速传感器。

[0015] 所述左侧激光雷达传感器和右侧激光雷达传感器都采用 UTM-30LN2 维激光雷达。

[0016] 所述微型 LCD 显示器采用 2.2 寸液晶 LCD 显示器。

[0017] 所述图像处理器为 ARM9 处理器,具体型号为 S3C2440。

[0018] 一种防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示方法,基于上述防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置为基础,包括以下步骤:

[0019] (1) 车辆转弯状态识别;微处理器实时采集方向盘转角传感器所输出的角度值与方向值;其中角度值表征车辆转弯的程度大小,而方向值则表示车辆是向左转弯还是向右转弯;设定方向盘转角阈值为 20° ,当方向盘转角值超过 20° 时,表明车辆此时将发生程度较大的转弯过程;

[0020] (2) 非机动车辨识;

[0021] 当车辆向右转弯时的方向盘转角超过 20° 时,微处理器对右侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型非机动车的形状特性进行非机动车辨识,判断自身车辆右侧后方区域中是否存在非机动车,如果存在则标记每一辆非机动车,以目标 I、II、III...表示;对于每一个目标值,微处理器对激光雷达所输出的数据进行分析,实时计算每一个目标与自身车辆的相对距离、相对角度与相对速度;

[0022] 当车辆向左转弯时的方向盘转角超过 20° 时,微处理器对左侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型非机动车的形状特性进行非机动车辨识,判断自身车辆左侧后方区域中是否存在非机动车,如果存在则标记每一辆非机动车,以目标 I、II、III...表示;对于每一个目标值,微处理器对激光雷达所输出的数据进行分析,实时计算每一个目标与自身车辆的相对距离、相对角度与相对速度;

[0023] (3) 隔离带识别;

[0024] 当微处理器识别得到车辆发生程度较大的向右转弯时,微处理器对右侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型隔离带的外形特性,判断自身车辆右侧后方区域中是否存在隔离带,如果存在,则实时判断隔离带的宽度和高度;

[0025] 当微处理器识别得到车辆发生程度较大的向左转弯时,微处理器对左侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型隔离带的外形特性,判断自身车辆左侧后方区域中是否存在隔离带,如果存在,则实时判断隔离带的宽度和高度;

[0026] (4) 与非机动车碰撞风险性评估;

[0027] 与非机动车碰撞风险评估结果分为安全与危险,其中危险的等级又分为两级:一级危险和二级危险;其中,一级危险针对后方不存在隔离带的情况,二级危险针对后方存在隔离带的情况;

[0028] 向右转弯时,当方向盘转角值超过 20° ,且激光雷达探测到自身车辆右后侧区域存在非机动车时,对于任意一个非机动车目标,以目标 I 为例,微处理器首先计算非机动车目标 I 以当前速度与自身车辆发生碰撞的时间 $T1$,计算公式如下:

[0029] $T1=d1/v1$

[0030] 上式中, $d1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 I 的相对距离, $v1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 I 的相对速度;

[0031] 计算得到 $T1$ 之后,根据自车行驶速度计算如果自车按照当前速度行驶,经过 $T1$ 之后自车的向前行驶距离 $L1$;计算方法如下:

[0032] $L1=T1 \times v0$

[0033] 式中, $v0$ 为当前时刻自车的行驶速度;

[0034] 对于非机动车目标 I,如果满足下列任意一条条件,则判断此时刻非机动车目标 I 与自身车辆发生碰撞的可能性较大,将非机动车目标 I 标记为危险:

[0035] I、 $T1 < 3.0$ 秒;

[0036] II、 $5.0 \text{ 秒} \geq T1 \geq 3.0 \text{ 秒}$,并且 $L1 < 6$ 米;

[0037] 对于右侧后方区域存在的所有非机动车目标,按照上述条件分别进行判断;当所有点判断完成之后,如果存在一个或多个目标被标记为危险,则将自身车辆与非机动车发生碰撞的评估结果记为危险,否则记为安全;

[0038] 向左转弯时,当方向盘转角值超过 20° ,且激光雷达探测到自身车辆左后侧区域存在非机动车时,对于任意一个非机动车目标,以目标 I 为例,微处理器首先计算非机动车目标 I 以当前速度与自身车辆发生碰撞的时间 $T1$,计算公式如下:

[0039] $T1=d1/v1$

[0040] 上式中, $d1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 I 的相对距离, $v1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 I 的相对速度;

[0041] 计算得到 $T1$ 之后,根据自车行驶速度计算如果自车按照当前速度行驶,经过 $T1$ 之后自车的向前行驶距离 $L1$;计算方法如下:

[0042] $L1=T1 \times v0$

[0043] 式中, $v0$ 为当前时刻自车的行驶速度;

[0044] 对于非机动车目标 I,如果满足下列任意一条条件,则判断此时刻非机动车目标 I 与自身车辆发生碰撞的可能性较大,将非机动车目标 I 标记为危险:

[0045] I、 $T1 < 3.0$ 秒;

[0046] II、 $5.0 \text{ 秒} \geq T1 \geq 3.0 \text{ 秒}$,并且 $L1 < 6$ 米;

[0047] 对于左侧后方区域存在的所有非机动车目标,按照上述条件分别进行判断;当所有点判断完成之后,如果存在一个或多个目标被标记为危险,则将自身车辆与非机动车发生碰撞的评估结果记为危险,否则记为安全;

[0048] 评估结果为危险的情况下,结合激光雷达是否探测到隔离带的存在,如果探测到隔离带,且隔离带的形状参数满足以下条件时:

[0049] 隔离带宽度 >0.5 米,或者隔离带高度超高 0.7 米

[0050] 将评估结果标记为二级危险,如果不存在隔离带或者隔离带形状参数不满足上述条件时将评估结果标记为一级危险;

[0051] (5) 与非机动车碰撞危险性显示:

[0052] 微处理器经过评估,如果评估结果为一级危险,则微处理器控制微型 LCD 显示器显示红色的自行车形状;如果评估结果为二级危险,则微处理器控制微型 LCD 显示器闪烁显示红色的自行车形状,以提醒驾驶员迅速采取减速操作,避免与非机动车发生碰撞。

[0053] 本实用新型的防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,主要部件采用激光雷达传感器与 ARM9 处理器,设计简单,可靠性高,且适合于各种车辆类型,尤其是大型客车或大型货车。本实用新型的防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示方法,基于上述防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,其对非机动车的识别、危险性判断过程由 ARM9 处理器完成,智能化高,对自身车辆与非机动车发生碰撞进行提示的结果直观、可靠。

附图说明

[0054] 图 1 为激光雷达的安装及对车辆左后方和右后方的拍摄示意图;

[0055] 图 2 为 ARM9 微处理器的信号输入输出示意图。

[0056] 图中:1、ARM9 处理器;2、右侧激光雷达;3、左侧激光雷达;4、微型 LCD 显示器;5、非机动车目标;6、隔离带;7、右侧激光雷达 I/O 接口;8、左侧激光雷达 I/O 接口;9、方向盘转角传感器 I/O 接口;10、车速传感器 I/O 接口;11、微型 LCD 显示器 I/O 接口

具体实施方式

[0057] 参考图 1、图 2,在防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞提示装置中,ARM9 处理器 1 安装在车内仪表盘下方。本实施例采用右侧激光雷达 2 和左侧激光雷达 3 对自身车辆侧后方的非机动车进行监测。右侧激光雷达 2 采用螺栓固定在自身车辆的前保险杠的右侧区域,扫描发射面朝向自身车辆右后方区域。左侧激光雷达 3 采用螺栓固定在自身车辆的前保险杠的右侧区域,扫描发射面朝向自身车辆左后方区域。微型 LED 显示器安装于仪表盘左侧驾驶员容易注意到的区域。将右侧激光雷达 2 通过导线连接到 ARM9 处理器的右侧激光雷达 I/O 接口 7。将左侧激光雷达 3 利用导线连接到 ARM9 处理器的左侧激光雷达 I/O 接口 8。将微型 LCD 显示器 4 利用导线连接到 ARM9 的微型 LCD 显示器 I/O 接口。通过微型 LCD 显示器 I/O 接口 7 控制微型 LCD 显示器向驾驶员提示存在与非机动车发生碰撞的风险,促使驾驶员采取措施避免与非机动车发生碰撞。

[0058] 为了实现本实用新型的防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示方法,结合上述防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞提示装置为基础,具体步骤如下:

[0059] (1) 车辆转弯状态识别。微处理器实时采集方向盘转角传感器所输出的角度值与方向值。其中角度值表征车辆转弯的程度大小,而方向值则表示车辆是向左转弯还是向右转弯。设定方向盘转角阈值为 20° ,当方向盘转角值超过 20° 时,表明车辆此时将发生程度较大的转弯过程。

[0060] (2) 非机动车辨识。以向右转弯为例,当车辆向右转弯时的方向盘转角超过 20°

时,微处理器对右侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型非机动车的形状特性进行非机动车辨识,判断自身车辆右侧后方区域中是否存在非机动车,如果存在则标记每一辆非机动车,以目标 1、2、3...表示。对于每一个目标值,微处理器对激光雷达所输出的数据进行分析,实时计算每一个目标与自身车辆的相对距离、相对角度与相对速度。

[0061] (3) 隔离带识别。以向右转弯为例,当微处理器识别得到车辆发生程度较大的向右转弯时,微处理器对右侧激光雷达所采集到的数据进行分析,根据典型隔离带的外形特性,判断自身车辆右侧后方区域中是否存在隔离带,如果存在,则实时判断隔离带的宽度和高度。

[0062] (4) 与非机动车碰撞风险性评估。与非机动车碰撞风险评估结果分为安全与危险,其中危险的等级又分为两级:一级危险和二级危险。其中,一级危险针对后方不存在隔离带的情况,二级危险针对后方存在隔离带的情况。以向右转弯为例,微处理器根据前述步骤,当方向盘转角值超过 20° ,且激光雷达探测到自身车辆右后侧区域存在非机动车时,对于任意一个非机动车目标,以目标 1 为例,微处理器首先计算非机动车目标 1 以当前速度与自身车辆发生碰撞的时间 $T1$,计算公式如下:

[0063] $T1=d1/v1$

[0064] 上式中, $d1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 1 的相对距离, $v1$ 为当前时刻自身车辆与非机动车目标 1 的相对速度。

[0065] 计算得到 $T1$ 之后,根据自车行驶速度计算如果自车按照当前速度行驶,经过 $T1$ 之后自车的向行驶距离 $L1$ 。计算方法如下:

[0066] $L1=T1 \times v0$

[0067] 式中, $v0$ 为当前时刻自车的行驶速度。

[0068] 对于非机动车目标 1,如果满足下列任意一条条件,则判断此时刻非机动车目标 1 与自身车辆发生碰撞的可能性较大,将非机动车目标 1 标记为危险:

[0069] 1、 $T1 < 3.0$ 秒。

[0070] 2、 $5.0 \text{ 秒} \geq T1 \geq 3.0 \text{ 秒}$,并且 $L1 < 6$ 米。

[0071] 对于右侧后方区域存在的所有非机动车目标,按照上述条件分别进行判断。当所有点判断完成之后,如果存在一个或多个目标被标记为危险,则将自身车辆与非机动车发生碰撞的评估结果记为危险,否则记为安全。

[0072] 评估结果为危险的情况下,结合激光雷达是否探测到隔离带的存在,如果探测到隔离带,且隔离带的形状参数满足以下条件时:

[0073] 隔离带宽度 > 0.5 米,或者隔离带高度超高 0.7 米

[0074] 将评估结果标记为二级危险,如果不存在隔离带或者隔离带形状参数不满足上述条件时将评估结果标记为一级危险。

[0075] (5) 与非机动车碰撞危险性显示

[0076] 微处理器经过评估,如果评估结果为一级危险,则微处理器控制微型 LCD 显示器显示红色的自行车形状。如果评估结果为二级危险,则微处理器控制微型 LCD 显示器闪烁显示红色的自行车形状,以提醒驾驶员迅速采取减速操作,避免与非机动车发生碰撞。

[0077] 本实用新型的防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,主要部件采用激光雷达传感器与 ARM9 处理器,设计简单,可靠性高,且适合于各种车辆类型,尤其是大型客

车或大型货车。本实用新型的防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示方法,基于上述防止车辆转弯时与非机动车发生碰撞的提示装置,其对非机动车的识别、危险性判断过程由 ARM9 处理器完成,智能化高,对自身车辆与非机动车发生碰撞进行提示的结果直观、可靠。

[0078] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本实用新型,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本实用新型技术方案范围内,当可利用上述揭示的方法及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,仍属于本实用新型技术方案的范围内。

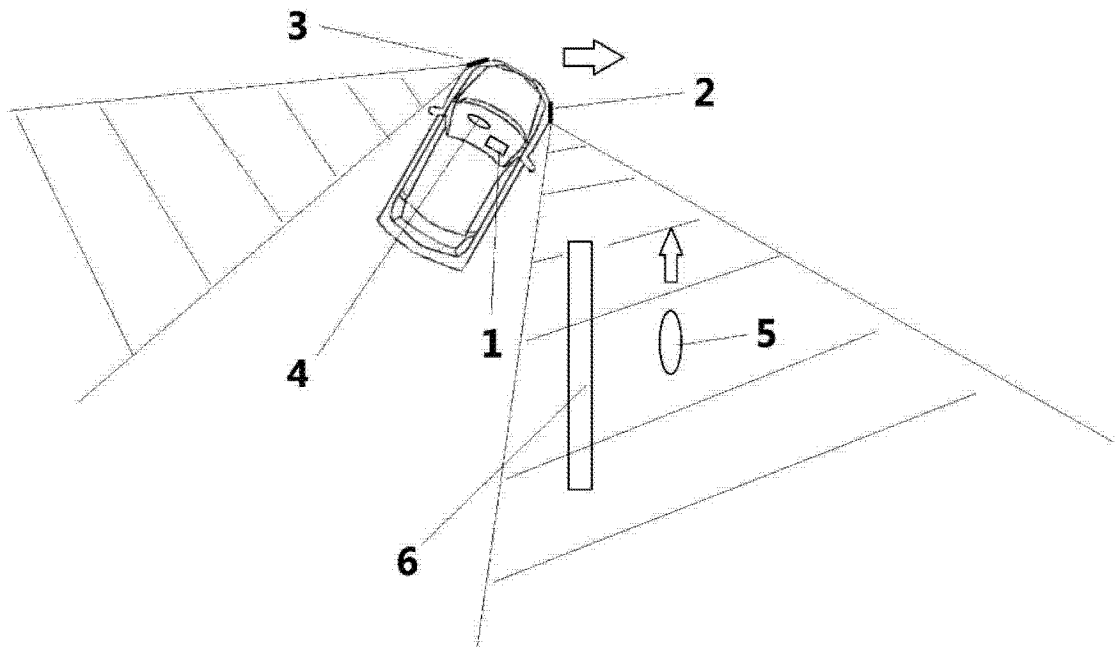


图 1

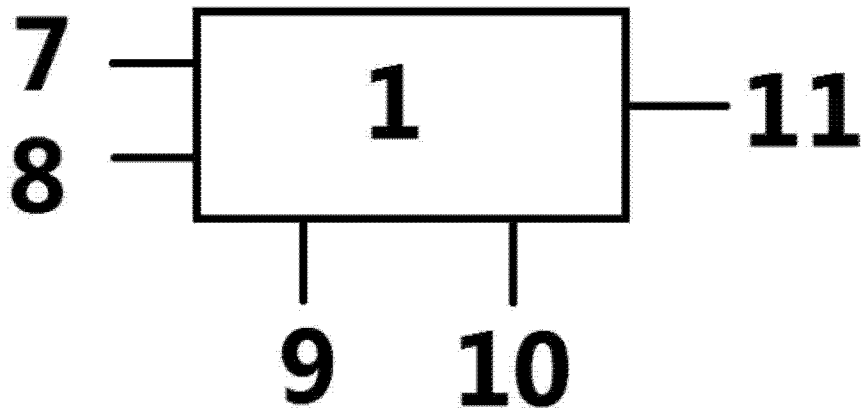


图 2