(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105416164 A
(43)申请公布日 2016.03.23

(21)申请号 201510889098.5

(22)申请日 2015.12.02

(71)申请人 安徽工程大学
地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路

(72)发明人 刘贵如 王陆林 周鸣争 汪军
卢桂馥 刘涛 邹姗

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107
代理人 张永生

(51)Int.Cl.
B60Q 1/50(2006.01)
B60Q 5/00(2006.01)

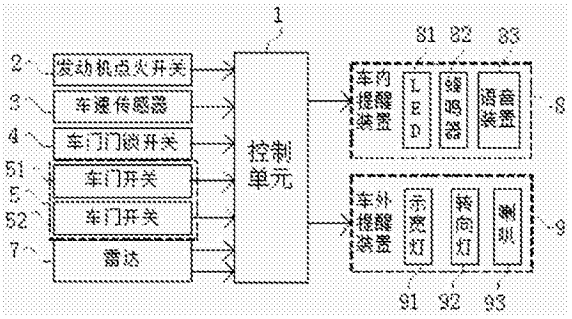
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种低成本的车辆开门预警系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种低成本的车辆开门预警系统及其控制方法，开门预警系统包括控制单元、发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、用于检测车辆后方运动目标的雷达模块，所述发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、雷达模块均与控制单元相连，还包括车外提醒装置和车内提醒装置，所述车外提醒装置和车内提醒装置均与控制单元相连。所述雷达模块为多普勒雷达模块。采用多普勒雷达，能满足实际开门预警场景需求，与现有开门预警系统相比，不受天气环境的影响，实现成本更低；通过车内提醒装置和车外提醒装置实现内外提醒功能，系统报警采用视觉报警和声觉报警相结合，有效降低因开车门而引发的交通事故的发生概率。



CN 105416164 A

1. 一种低成本的车辆开门预警系统，包括控制单元、发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、用于检测车辆后方运动目标的雷达模块，所述发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、雷达模块均与控制单元相连，其特征在于：还包括车外提醒装置和车内提醒装置，所述车外提醒装置和车内提醒装置均与控制单元相连。

2. 如权利要求 1 所述低成本的车辆开门预警系统，其特征在于：所述雷达模块为多普勒雷达模块。

3. 如权利要求 1 所述低成本的车辆开门预警系统，其特征在于：所述控制单元包括 CAN 通信电路、雷达模块的中频信号采集处理电路、车外提醒装置控制电路和车内提醒装置控制电路、发动机点火开关的开关信号采集电路、车速传感器车速脉冲信号采集电路、车门门锁开关的开关信号采集电路、车门开关的开关信号采集电路。

4. 如权利要求 1 所述低成本的车辆开门预警系统，其特征在于：所述车内提醒装置包括安装在车内门把手位置的 LED 警示灯、仪表内置的蜂鸣器、车内的语音提醒器。

5. 如权利要求 1 所述低成本的车辆开门预警系统，其特征在于：所述车外提醒装置包括车外示宽灯、转向灯、和喇叭。

6. 如权利要求 5 所述低成本的车辆开门预警系统，其特征在于：还包括车身控制器，所述控制单元与车身控制器相连，车身控制器与外示宽灯及转向灯相连。

7. 一种低成本的车辆开门预警系统的控制方法，其特征在于：所述控制方法包括以下步骤：

A) 车辆门锁解锁，开门预警系统上电运行；

B) 控制单元根据车辆速度判定车辆是否处于停止状态，如果车辆处于运行状态，系统报警提供关闭，如果车辆处于停止状态，进行下面步骤；

C) 如车门门锁处于开启状态，则报警功能开启，否则报警功能关闭；

D) 如果车门门锁处于开启状态，则控制单元通过安装在车辆后保内的传感器探测后方报警区域是否有运动目标接近，如果有运动目标进入报警区域，则进行下面步骤；

E) 如果车门开启则开启车内外的视觉和声觉提醒装置进行提醒，若车门未开启，则只开启车内外的视觉提醒装置进行提醒；

F) 控制单元通过发动机点火状态判断车辆处于点火或者熄火状态，当车辆熄火后，且门锁开关处于关闭状态时，系统判断为驾乘人员已经下车离开，延时设定的时间后，系统切断自身电源，系统自动关闭。

一种低成本的车辆开门预警系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆安全技术领域，尤其是涉及一种低成本的车辆开门预警系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 车辆安全越来越受到广大消费者的重视，主动安全技术在车辆安全方面所发挥的作用越来越突出，不仅表现在对驾乘人员的保护方面，同时对交通环境中的人和非机动车辆的保护方面也在加强。其中以车辆开门，车门和后方接近的自行车、摩托车发生碰撞的事故尤为突出。对自行车、摩托车驾驶员造成致命伤害，甚至死亡。其原因就是由于驾乘人员开门下车时不注意观测后方车况，也不分段打开车门，提醒后方接近车辆注意避让，任性开门导致车门和后方来车发生碰撞。

[0003] 开门警示系统正是为了避免该类事故发生而开发的一项主动安全技术。目前开门警示系统在整车上配置的车型比较少。在国内以及一些不发达国家，交通状况差，大量非机动车缺乏严格管理，在机动车道上任意穿行，导致非机动车和打开的车门发生碰撞的事故频发。要有效降低由于开车门引发的交通事故概率，依靠改善交通状况和规范驾乘人员开车门的习惯，在现实中很难在短时间内取得成效，最有效的方式就是在车辆上加装车辆开门预警系统，在驾乘人员打开车门之前对其进行有效提醒，提醒其注意回头观测后方车况，分段打开车门，就可以有效避免此类交通事故的发生。

[0004] 目前开门预警技术主要采用两种方式实现，一种是采用视觉摄像头通过视觉实现车辆后方区域探测，这种方式探测距离有限，精度差，容易受各种环境因素影响，采用这种技术的开门预警系统目前比较少。另外一种是采用调频连续波毫米波雷达技术，该技术探测距离远、精度高，不受环境因素的影响，但是控制系统设计复杂，成本高，采用这种技术的开门预警系统目前市场上还没有批量配置于整车。

发明内容

[0005] 针对现有技术不足，本发明所要解决的技术问题是提供一种低成本的车辆开门预警系统及其控制方法，以达到成本低，并且有效降低因开车门而引发的交通事故的发生概率的目的。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案为：

[0007] 一种低成本的车辆开门预警系统，包括控制单元、发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、用于检测车辆后方运动目标的雷达模块，所述发动机点火开关、车速传感器、车门门锁开关、车门开关、雷达模块均与控制单元相连，还包括车外提醒装置和车内提醒装置，所述车外提醒装置和车内提醒装置均与控制单元相连。

[0008] 所述雷达模块为多普勒雷达模块。

[0009] 所述控制单元包括CAN通信电路、雷达模块的中频信号采集处理电路、车外提醒装置控制电路和车内提醒装置控制电路、发动机点火开关的开关信号采集电路、车速传感

器车速脉冲信号采集电路、车门门锁开关的开关信号采集电路、车门开关的开关信号采集电路。

[0010] 所述车内提醒装置包括安装在车内门把手位置的LED警示灯、仪表内置的蜂鸣器、车内的语音提醒器。

[0011] 所述车外提醒装置包括车外示宽灯、转向灯、和喇叭。

[0012] 还包括车身控制器，所述控制单元与车身控制器相连，车身控制器与外示宽灯及转向灯相连。

[0013] 一种低成本的车辆开门预警系统的控制方法，所述控制方法包括以下步骤：

[0014] A) 车辆门锁解锁，开门预警系统上电运行；

[0015] B) 控制单元根据车辆速度判定车辆是否处于停止状态，如果车辆处于运行状态，系统报警提供关闭，如果车辆处于停止状态，进行下面步骤；

[0016] C) 如车门门锁处于开启状态，则报警功能开启，否则报警功能关闭；

[0017] D) 如果车门门锁处于开启状态，则控制单元通过安装在车辆后保内的传感器探测后方报警区域是否有运动目标接近，如果有运动目标进入报警区域，则进行下面步骤；

[0018] E) 如果车门开启则开启车内外的视觉和声觉提醒装置进行提醒，若车门未开启，则只开启车内外的视觉提醒装置进行提醒；

[0019] F) 控制单元通过发动机点火状态判断车辆处于点火或者熄火状态，当车辆熄火后，且门锁开关处于关闭状态时，系统判断为驾乘人员已经下车离开，延时设定的时间后，系统切断自身电源，系统自动关闭。

[0020] 本发明与现有技术相比，具有以下优点：

[0021] 该系统采用多普勒雷达，能满足实际开门预警场景需求，与现有开门预警系统相比，不受天气环境的影响，实现成本更低；通过车内提醒装置和车外提醒装置实现内外提醒功能，系统报警采用视觉报警和声觉报警相结合，有效降低因开车门而引发的交通事故的发生概率。

附图说明

[0022] 下面对本说明书各幅附图所表达的内容及图中的标记作简要说明：

[0023] 图1为本发明开门预警系统原理框图一。

[0024] 图2为本发明整车布置示意图一。

[0025] 图3为本发明开门预警系统原理框图二。

[0026] 图4为本发明整车布置示意图二。

[0027] 图5为本发明整车布置示意图三。

具体实施方式

[0028] 下面对照附图，通过对实施例的描述，对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0029] 实施例1，如图1和图2所示，该车辆开门预警系统，包括控制单元1、CAN总线通信模块6、多普勒雷达探测模块7、车内提醒装置8、车外提醒装置9。

[0030] 控制单元1包括CAN通信电路6、多普勒雷达探测模块7的中频信号采集处理电路

以及车内视觉和声觉提醒装置 8 的控制电路和车外视觉和声觉提醒装置 9 的控制电路。

[0031] CAN 总线通信模块 6 用于和整车以及其它控制单元系统进行信息交互。多普勒雷达模块 7 用于实时检测后方报警区域内的运动目标。

[0032] 车内提醒装置 8 包括安装在车内门把手位置的 LED 警示灯 81，仪表内置的蜂鸣器 82，车内的语音提醒装置 83，即语音提醒器，用于提醒驾乘人员要注意观测后方车况，分段打开车门，防止打开的车门和后方接近车辆发生碰撞。车外提醒装置 9 包括车外示宽灯 91，转向灯 92 和喇叭 93 声觉提醒装置，用于提醒后方接近车辆，要注意路边停靠车辆状况并进行避让。

[0033] 预警系统通过视觉和声觉提醒装置对驾乘人员和后方接近车辆同时进行提醒。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的车速信息确认车辆是否停止。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的车门门锁状态信息确定车门门锁状态。控制单元 1 通过采集由多普勒雷达模块 7 返回的中频信号进行处理，得到运动目标的速度和运动方向，用于判断是否有运动目标进入报警区域。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的各车门的开关状态信息判断各车门是否打开。控制单元 1 通过控制安装在车内门把手位置的 LED 警示灯对驾乘人员进行视觉提醒。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 发送控制指令给仪表控制单元 10，仪表控制单元 10 控制内置的蜂鸣器进行声觉提醒。

[0034] 控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 发送控制指令给行车电脑 11，行车电脑 11 进行语音声觉提醒。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 发送控制指令给车身控制器 12，车身控制器 12 控制示宽灯和转向灯对后方接近车辆进行视觉提醒。控制单元 1 通过控制喇叭对后方接近车辆进行声觉提醒。

[0035] 当本车停止，且门锁处于允许开启状态时，系统报警功能开启，此时如果有速度大于 5km/h 的运动目标进入后方报警区域，则系统通过车内提醒装置 8 的 LED 警示灯 81 对驾乘人员进行视觉提醒，提醒驾乘人员要注意回头观测后方车况；同时通过车外报警装置 9 对应的车外示宽灯 91，转向灯 92 对后方接近车辆进行视觉提醒，以及通过喇叭 93 对后方接近车辆进行声觉提醒，提醒后方接近车辆注意避让。当驾乘人员欲打开车门准备下车，当拨动门把手触发车门开关 5 输出的车门开关信号的瞬间，控制单元过控制车内报警装置 8 对应的仪表内置的蜂鸣器 82 或者语音报警装置 83 对驾乘人员进行进一步提醒，提醒驾乘人员要注意回头观测后方车况，分段打开车门，确保安全的情况下打开车门。

[0036] 当控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的车速信息判断车辆处于运行状态时，提醒功能自动关闭。当控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的车门门锁状态信息判断门锁处于关闭状态时，提醒功能自动关闭。控制单元 1 通过 CAN 总线通信模块 6 输出的车辆点火状态信息判断车辆处于点火或者熄火状态。当车辆熄火后，且门锁开关处于关闭状态时，系统判断为驾乘人员已经下车离开，延时设定的时间后，系统切断自身电源，系统自动关闭。

[0037] 当车门门锁开关 4 下次解锁时，输出的高电平开关信号控制将系统电源接通，系统重新上电运行。系统上电后，通过系统输出的控制信号将电源同时接通，保证车门门锁开关 4 处于关闭状态的情况下，输出低电平开关信号时，系统电源正常的供电。

[0038] 实施例 2，如图 3 和图 4 所示，该车辆开门预警系统，包括控制单元 1，发动机点火开关 2、车速传感器 3、车门门锁状态开关 4、车门开关信号 5、多普勒雷达探测模块 7、车内提

醒装置 8、车外提醒装置 9。

[0039] 控制单元 1 包括发动机点火开关 2 开关信号采集电路，车速传感器 3 车速脉冲信号采集电路、车门门锁状态开关 4 开关信号采集电路、原车左前门、左后门、右前门和右后门车门开关 5 开关信号采集电路、多普勒雷达模块 7 的中频信号采集处理电路以及车内视觉和声觉提醒装置 8 的控制电路和车外视觉和声觉提醒装置 9 的控制电路。

[0040] 发动机点火开关 2 输出的开关信号用于判断发动机处于点火或者熄火状态。车速传感器 3 输出的车速脉冲信号，可以计算车速，确定车辆是处于停止状态还是运行状态。车门门锁状态开关 4 输出的开关信号用于判断车门门锁状态即当前所有车门是否允许打开。左前门车门开关 51、左后门车门开关 52 两路车门开关分别输出的开关信号用于判断各车门是否打开。多普勒雷达模块 7 用于实时检测后方报警区域内的运动目标。

[0041] 车内提醒装置 8 包括安装在车内门把手位置的 LED 警示灯 81，仪表内置蜂鸣器 82，车内语音提醒装置 83，用于提醒驾乘人员要注意观测后方车况，分段打开车门，防止打开的车门和后方接近车辆发生碰撞。车外提醒装置 9 包括车外示宽灯 91，转向灯 92 和喇叭 93 声觉提醒装置，用于提醒后方接近车辆，要注意路边停靠车辆状况并进行避让。

[0042] 预警系统通过视觉和声觉提醒装置对驾乘人员和后方接近车辆同时进行提醒。控制单元 1 通过采集车速传感器 3 输出的车速脉冲信号确认车辆是否停止。控制单元 1 通过采集车门门锁状态开关 4 输出的开关信号确定车门门锁状态。控制单元 1 通过采集由多普勒雷达模块 7 返回的中频信号进行处理，得到运动目标的速度和运动方向，用于判断是否有运动目标进入报警区域。控制单元 1 通过采集左前门车门开关 51、左后门车门开关 52 两路车门开关分别输出的开关信号，判断各车门是否打开。控制单元 1 通过控制安装在车内门把手位置的 LED 警示灯对驾乘人员进行视觉提醒。控制单元 1 通过控制外置的蜂鸣器进行声觉提醒。控制单元 1 通过控制示宽灯和转向灯对后方接近车辆进行视觉提醒。控制单元 1 通过控制喇叭对后方接近车辆进行声觉提醒。

[0043] 当本车停止，且门锁处于允许开启状态时，系统报警功能开启，此时如果有速度大于 5km/h 的运动目标进入后方报警区域，则系统通过车内提醒装置 8 的 LED 警示灯 81 对驾乘人员进行视觉提醒，提醒驾乘人员要注意回头观测后方车况；同时通过车外报警装置 9 对应的车外示宽灯 91，转向灯 92 对后方接近车辆进行视觉提醒，以及通过喇叭 93 对后方接近车辆进行声觉提醒，提醒后方接近车辆注意避让。当驾乘人员欲打开车门准备下车，当拨动门把手触发车门开关 5 输出的车门开关信号的瞬间，控制单元过控制车内报警装置 8 对应的仪表内置的蜂鸣器 82 或者语音报警装置 83 对驾乘人员进行进一步提醒，提醒驾乘人员要注意回头观测后方车况，分段打开车门，确保安全的情况下打开车门。

[0044] 当控制单元 1 通过检测车速传感器 3 输出的车速脉冲信号判断车辆处于运行状态时，提醒功能自动关闭。当控制单元 1 通过检测到车门门锁状态开关 4 开关信号判断门锁处于关闭状态时，提醒功能自动关闭。

[0045] 控制单元 1 通过检测发动机点火开关 2 输出的开关信号判断车辆处于点火或者熄火状态。当车辆熄火后，且门锁开关处于关闭状态时，系统判断为驾乘人员已经下车离开，延时设定的时间后，系统切断自身电源，系统自动关闭。

[0046] 当车门门锁 4 下次解锁时，输出的高电平开关信号控制将系统电源接通，系统重新上电运行。系统上电后，通过系统输出的控制信号将电源同时接通，保证车门门锁 4 处于

关闭状态的情况下，输出低电平开关信号时，系统电源正常的供电。

[0047] 以上实施示例为示例 2：基于与整车采用线束交互的方式，针对本车车辆靠最右车道，且靠车道的最右侧停车的情形，采用单个多普勒雷达系统只检测车辆左右方和正后方报警区域，成本更低。

[0048] 实施例 3，如图 5 所示，分别在车辆后保两侧安装两个多普勒雷达，用于检测车辆左、右后方和正后方报警区域，则本车停车不受以上限制，不限于靠最右车道，且靠车道的最右侧停车的情形，但是系统成本增加一倍。

[0049] 用于后方报警区域运动目标检测的雷达传感器，不限于多普勒雷达，采用其它雷达探测装置或者传感器装置的开门预警系统同样属于本专利保护范围。

[0050] 该开门预警系统的控制方法，包括如下步骤：

[0051] 车辆门锁解锁，输出的高电平开关信号控制将系统电源接通，系统重新上电运行；

[0052] 控制单元根据车辆速度判定车辆是否处于停止状态，如果车辆处于运行状态，系统报警提供关闭，如果车辆处于停止状态，进行下面步骤；

[0053] 若车门门锁处于开启状态，则报警功能开启，否则报警功能关闭；

[0054] 如果车门门锁处于开启状态，则控制单元通过安装在车辆后保内的传感器探测后方报警区域是否有运动目标接近，如果有运动目标进入报警区域，则进行下面步骤；

[0055] 如果车门开启则开启车内外的视觉和声觉提醒装置进行提醒；若车门未开启，则只开启车内外的视觉提醒装置进行提醒；

[0056] 控制单元通过发动机点火状态判断车辆处于点火或者熄火状态。当车辆熄火后，且门锁开关处于关闭状态时，系统判断为驾乘人员已经下车离开，延时设定的时间后，系统切断自身电源，系统自动关闭。

[0057] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述，显然本发明具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本发明的构思和技术方案进行的各种非实质性的改进，或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本发明的保护范围之内。

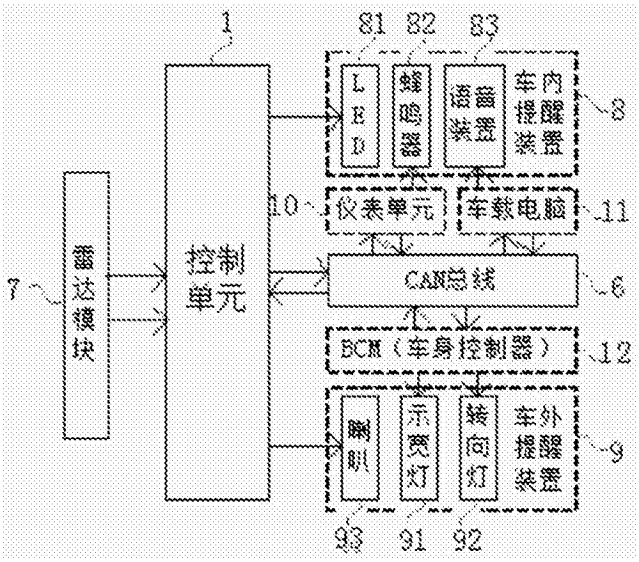

1
81
82
83
LED
蜂鸣器
语音装置
车内提醒装置
8
仪表单元
10
车载电脑
11
雷达模块
7
控制单元
CAN总线
6
BCM（车身控制器）
12
喇叭
示宽灯
转向灯
车外提醒装置
9
93
91
92

图 1

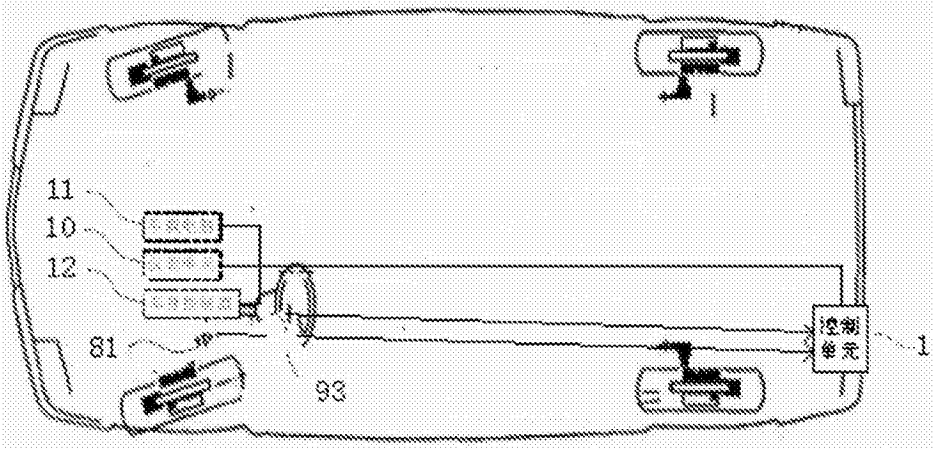

11
10
12
81
93
控制单元
1

图 2

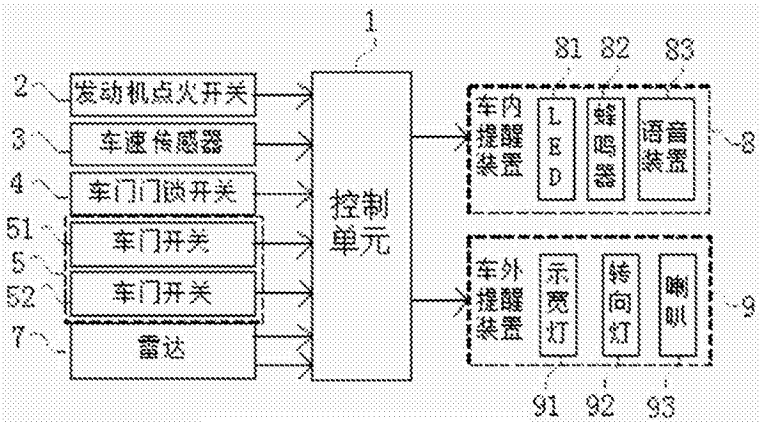

1
2
发动机点火开关
3
车速传感器
4
车门门锁开关
51
车门开关
5
52
车门开关
7
雷达
控制单元
81
82
83
车内提醒装置
LED
蜂鸣器
语音装置
8
车外提醒装置
示宽灯
转向灯
喇叭
9
91
92
93

图 3

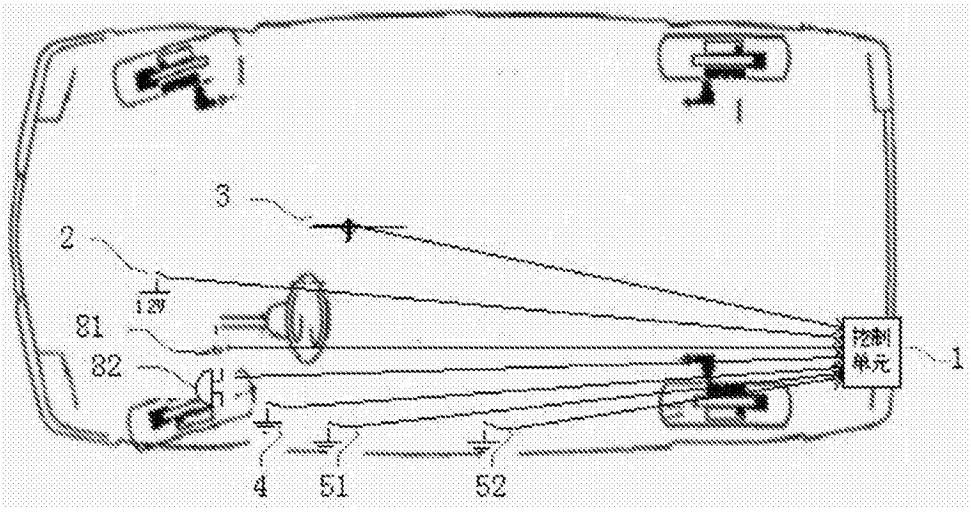


图 4

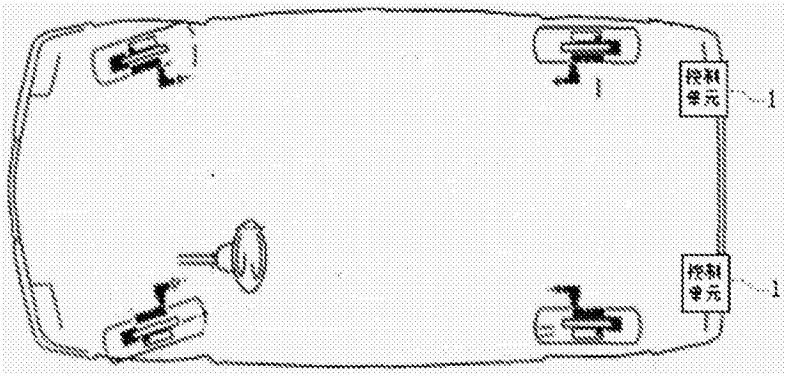


图 5