



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102658801 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201210134027. 0

(22) 申请日 2012. 04. 28

(73) 专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司杭州分公司

地址 311228 浙江省杭州市萧山区临江工业园区农二场房屋 206 号

专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司  
浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 王帅 孟娜 赵益宏 蔡伟杰  
熊想涛 陈文强 潘之杰 赵福全

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所  
33107

代理人 张智平 蔡正保

(51) Int. Cl.

B60R 16/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102009627 A, 2011. 04. 13, 全文.

CN 201989734 U, 2011. 09. 28, 全文.

CN 101700762 A, 2010. 05. 05, 全文.  
RU 102394 U1, 2011. 02. 27, 全文.  
CN 1721226 A, 2006. 01. 18, 全文.  
DE 19540671 C2, 1997. 08. 07, 全文.  
EP 1898201 A1, 2008. 03. 12, 全文.  
CN 102346472 A, 2012. 02. 08, 说明书具体实施方式, 附图 1-2.

审查员 董克

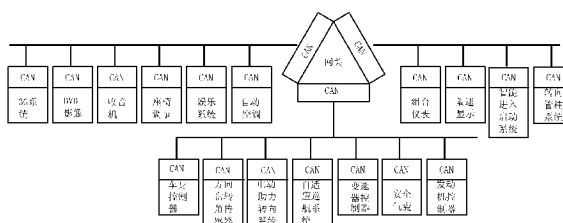
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法

(57) 摘要

本发明提供了一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法, 属于汽车网络管理技术领域。它解决了现有技术中汽车车载网络管理策略, 渐渐不能满足网络管理的需求的问题。本发明的主要步骤如下: (1) 对整车 CAN 网络的控制器进行功能规划, 确定网络管理模式; (2) 给各个控制器设定且分发相应的 ID 地址, 设定 0x6xx 表示网络管理消息; (3) 把车载控制器分成的主控制器、中间控制器和从控制器分别进行逻辑设定。该方法能优化了传统总线的性能, 使新能源汽车车载网络的更加灵活, 配置更丰富, 并实现快速扩展新能源车网络的目的。



CN 102658801 B

1. 一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,主要步骤如下:

(1) 对整车 CAN 网络的控制器进行功能规划,确定网络管理模式

从安全等级和功能两方面进行交叉划分车载 CAN 网络的控制器,分成主控制器、中间控制器和从属控制器,按安全等级对车载 CAN 总线控制器划分成四级分别为:重要系统、较重要系统、普通系统和次要系统,按功能对车载 CAN 总线控制器划分成三类分别为:在点火开关上电后开始工作的动力系统、需要与其它控制器配合动作的常电主动系统和用于被动执行其他控制器请求指令的常电被动系统,车载 CAN 网络的控制器划分后对应确定为主控制器之间进行直接网络管理、中间控制器进行间接网络管理和从属控制器实行从属网络管理;

(2) 设定网络管理消息

给各个控制器设定且分发相应的 ID 地址,设定 0x6xx 表示网络管理消息,CAN 总线网络管理消息的第一个字节确定当前网络管理状态为:睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式;网络管理消息通过主节点向总线上各节点广播网络管理帧来设定总线网络中各节点的工作状态;

(3) 控制器逻辑管理设定

在步骤(1)确定的网络管理模式中把车载控制器分成的主控制器、中间控制器和从属控制器分别进行逻辑设定,主控制器的逻辑管理状态设定为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式,中间控制器的逻辑管理状态设定为唤醒请求和网络管理正常模式,从属控制器的逻辑管理状态设定为网络管理正常模式;控制器逻辑管理设定取消令牌环,通过广播式周期发送网络控制命令,实现 CAN 总线系统的报文路由转发、报文过滤与重组。

2. 根据权利要求 1 所述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,其特征在于,所述的重要系统包括发动机控制器、变速器控制器、自适应巡航系统、电动助力转向系统和安全气囊控制系统;所述的较重要系统包括电动助力转向系统、方向盘转角传感器、车身控制器和安全气囊控制系统;所述的普通系统包括智能进入启动系统,转向管柱系统、仪表和限速显示系统;所述的次要系统包括自动空调系统、3G 系统、DVD 影音娱乐系统、收音机和座椅调节。

3. 根据权利要求 1 所述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,其特征在于,所述的车载 CAN 总线控制器从安全等级和功能两方面进行交叉划分后对应的需要直接网络管理包括常电主动系统、具有重要系统的常电被动系统;需要间接网络管理的控制器包括划分在较重要系统和普通系统的动力系统;需要从属网络管理的控制器包括划分在次要系统的动力系统,划分在较重要系统、普通系统和次要系统的常电被动系统。

4. 根据权利要求 1 所述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,其特征在于,所述的主控制器、中间控制器和从属控制器对应有主节点、中间节点和从节点,所述的主节点每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧,同时主节点每隔 500 毫秒接收中间节点发送的一次网络管理帧;中间节点上电后激活,每隔 500 毫秒向主节点发送一次网络管理帧同时每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧;从节点在接收主节点和间接节点发送的帧后每隔 500 毫秒向主节点和间接节点回应一次网络管理帧。

5. 根据权利要求 1 所述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,其特征在于,所述的 CAN 总线控制器内设置控制器逻辑管理后还设置有用以实现移植和升级对接的控制器抽象层。

6. 根据权利要求 1 所述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,其特征在于,所述的主节

点实现直接网络管理发送的实际配置为根据各节点是否在总线上运行而统计出系统的当前配置。

## 一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车网络管理技术领域,涉及一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法。

### 背景技术

[0002] 在传统能源日益紧张的今天,混合动力汽车成为发展的一种趋势,其安全性和智能化不仅与车辆乘用者的安全联系紧密,也间接验证了混合动力汽车的设计质量。随着汽车电子的快速发展以及新能源技术在汽车上的应用,使车内 ECU 控制单元的使用日益增多,而 ECU 的增多必然会带来线束的增多和 UCU 功能实现的可靠性等问题,而车载网络也越来越复杂。在本世纪 80 年代,德国公司设计了一个单一的网络总线,所以的外围电器件可以被挂接在该总线上,于是 CAN 总线诞生了。CAN 总线以它很高的数据安全性和相对低廉的成本迅速被广大汽车制造商和消费者青睐。

[0003] 随着总线上信号的增多和网络的复杂化,如果没有一种策略对网络进行管理,让整个网络正常、有序的进行通讯,那么整个网络将会非常的混乱和无序,且也不利于整车能源的合理利用。因此必须出现一种机制来对网络进行管理。而传统的汽车车载网络管理策略一般采用直接网络管理,控制器之间组成网络管理的环形传播,相互之间通过网络管理报文传递信息,在原有较少控制器的情况下,可以有效的进行车载网络管理。不过,一旦某个控制器丢失通信或者加入通信网络,其他控制器都要同时做调整,并且由于工作的控制器越来越多,网络管理需要处理的内容越来越复杂,对于众多控制器的 CAN 总线网络来说,将会造成总线负载率的突增,会严重影响通信质量且通讯灵活性差,全部控制器采用直接网络管理存在一定的风险,传统的汽车车载网络管理策略,渐渐不能满足网络管理的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有的技术存在上述问题,提出了一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,该方法通过混合式网络管理使车辆内的各个控制器和子网络之间的网络管理更加简洁,同时灵活性更高。

[0005] 本发明通过下列技术方案来实现:

[0006] 一种新能源汽车 CAN 系统网络管理方法,主要步骤如下:

[0007] (1) 对整车 CAN 网络的控制器进行功能规划,确定网络管理模式

[0008] 从安全等级和功能两方面进行交叉划分车载 CAN 网络的控制器,分成主控制器、中间控制器和从属控制器,车载 CAN 网络的控制器划分后对应确定为主控制器之间进行直接网络管理、中间控制器进行间接网络管理和从属控制器实行从属网络管理;

[0009] 通过对车载 CAN 网络的控制器划分,控制器之间不再以以前的模式进行通讯,其中,主控制器之间通过采用直接网络管理报文传递信息可以直接有效的进行通讯,适用于常电下工作。中间控制器之间进行间接网络管理,也就是说不需要专门的网络管理消息,上电之后开始工作,断电之后,网络管理停止,简单有效。从属控制器则实行从属网络管理,当从

控制器接收到直接网络管理的睡眠消息时,进入睡眠等待模式,接收到唤醒消息时,进入正常工作模式,减少对车载 CAN 网络的负担,使车载 CAN 网络管理更加简洁有效。

#### [0010] (2) 设定网络管理消息

[0011] 给各个控制器设定且分发相应的 ID 地址,设定 0x6xx 表示网络管理消息,CAN 总线网络管理消息的第一个字节确定当前网络管理状态为:睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式;

[0012] 各个控制器设有相应的 ID 地址, ID 是英文 IDentity 的缩写,身份标识号码的意思。也称为序列号或帐号,是某个体系中相对唯一的编码,相当于是一种“身份证”在某一具体的事物中,通过对 ID 地址设定 0x6xx 表示网络管理消息,CAN 总线网络管理消息的第一个字节确定当前网络管理状态,分别可以为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式。通过对各个控制器设定 ID,CAN 总线网络管理可以进行简单有效的通讯。

#### [0013] (3) 控制器逻辑管理设定

[0014] 在步骤(1)确定的网络管理模式中把车载控制器分成的主控制器、中间控制器和从控制器分别进行逻辑设定,主控制器的逻辑管理状态设定为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式,中间控制器的逻辑管理状态设定为唤醒请求和网络管理正常模式,从控制器的逻辑管理状态设定为网络管理正常模式。

[0015] 主控制器的逻辑管理状态设定为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式,可以发送逻辑命令给从控制器,从控制器通过接收到 0x6xxID 的消息时按照接收内容判断是否需要睡眠或唤醒,同样的,中间控制器的逻辑管理状态设定为唤醒请求和网络管理正常模式,发送唤醒请求给从控制器,从控制器通过接收到 0x6xxID 的消息时按照第一个字节的内容判断是否需要唤醒。这样就满足了 ECU 数量超过 6 个以上需要做睡眠唤醒功能处理的逻辑操作,能够以比较简单的方式实现网络管理的功能,不影响总线的通信。

[0016] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的步骤(1)中按安全等级对车载 CAN 总线控制器划分成四级分别为:重要系统、较重要系统、普通系统和次要系统。通过把车载 CAN 总线控制器划分为四级,可以对不同重要性的控制器,进行不同的网络划分,思路架构上更加清晰。

[0017] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的重要系统包括发动机控制器、变速器控制器、自适应巡航系统、电动助力转向系统和安全气囊控制系统;所述的较重要系统包括电动助力转向系统、方向盘转角传感器、车身控制器和安全气囊控制系统;所述的普通系统包括智能进入启动系统,转向管柱系统、仪表和限速显示系统;所述的次要系统包括自动空调系统、3G 系统、DVD 影音娱乐系统、收音机和座椅调节。各个系统通过对安全等级的划分,进行了分类,可以清楚的看出每个系统的安全性等级,这样就可以帮助 CAN 系统网络管理进行规划和优先级的选择。

[0018] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的步骤(1)中按功能对车载 CAN 总线控制器划分成三类分别为:在点火开关上电后开始工作的动力系统、需要与其它控制器配合动作的常电主动系统和用于被动执行其他控制器请求指令的常电被动系统。通过对 CAN 总线控制器功能性的划分,可以了解各个控制器在何种情况下开始工作,并且可以对各个控制器工作的属性,进行进一步的规划和优化,从而可以得出更加优秀的 CAN 系统网络管理方法。

[0019] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的车载 CAN 总线控制器从安全等级和功能两方面进行交叉划分后对应的需要直接网络管理包括常电主动系统、具有重要系统的常电被动系统;需要间接网络管理的控制器包括划分在较重要系统和普通系统的动力系统;需要从属网络管理的控制器包括划分在次要系统的动力系统,划分在较重要系统、普通系统和次要系统的常电被动系统。通过对安全等级和功能方面的划分,分别对各个车载 CAN 总线控制器,选出适合的管理策略,从而优化了原本的 CAN 系统网络管理策略,来解决车载网络越来越复杂的情况,也避免了 CAN 总线的网络灵活性差的问题。

[0020] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的步骤(2)中网络管理消息通过主节点向总线上各节点广播网络管理帧来设定总线网络中各节点的工作状态。广播网络是一个节点向四周围所有的节点发送信息的一种方式,通过主节点向总线上各节点发送信息,可以保证所有的节点都得到消息,并且通过 ID 信息的专递,每个节点收到的信息,当得到的信息是自己的节点所需的信息时,触发控制器进行各种指令的执行。

[0021] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的主控制器、中间控制器和从控制器对应有主节点、中间节点和从节点,所述的主节点每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧,同时主节点每隔 500 毫秒接收中间节点发送的一次网络管理帧;中间节点上电后激活,每隔 500 毫秒向主节点发送一次网络管理帧同时每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧;从节点在接收主节点和间接节点发送的帧后每隔 500 毫秒向主节点和间接节点回应一次网络管理帧。通过主节点和中间节点,主节点与从节点,中间节点和从节点之间的通信,可以知道各个节点的工作状态,可以对正常工作下的网络管理进行实时的监控,实时记录相关节点的故障。

[0022] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的步骤(3)中控制器逻辑管理设定取消令牌环,通过广播式周期发送网络控制命令,实现 CAN 总线系统的报文路由转发、报文过滤与重组。取消令牌环可以避免出现网络管理的重启和失败,影响总线的通信。广播式周期发送网络控制命令,每个节点只需接收到自己相对应 ID 的指令之后,进行工作,各个系统按照周期发送,当主控制器检测到其他主控制器网络管理状态,进行相应的网络管理操作。

[0023] 在上述新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的 CAN 总线控制器内设置控制器逻辑管理后还设置有用于实现移植和升级对接的控制器抽象层。对于已经开发完成的控制器,在车辆升级的需求下,不需要做任何调整,通过控制器抽象层连接升级子程序单元实现系统的良好扩展和移植,使主从式网络管理能够在整个系统中保持相对独立存在,对于主从式网络管理能够轻易的移植和变更,对整个系统没有影响。

[0024] 在上述的新能源汽车 CAN 系统网络管理方法中,所述的主节点实现直接网络管理发送的实际配置为根据各节点是否在总线上运行而统计出系统的当前配置。通过统计各节点是否在总线上运行,可以了解当前直接网络管理的实际配置,完成实时监控的作用,避免网络管理频繁重启的问题。

[0025] 现有技术相比,本发明新能源汽车 CAN 系统网络管理方法具有以下优点:

[0026] 1、本发明采用混合式网络管理能够满足 ECU 数量超过 6 个以上需要做睡眠唤醒功能处理的逻辑操作,能够以比较简单的方式实现网络管理的功能。

[0027] 2、本发明采用实现移植和升级对接的控制器抽象层,使主从式网络管理能够在整

个系统中保持相对独立存在,对于主从式网络管理能够轻易的移植和变更,对整个系统没有影响。

[0028] 3、本发明通过对安全等级和功能方面的划分,分别对各个车载 CAN 总线控制器,选出适合的管理策略,来解决车载网络越来越复杂的情况,也避免了 CAN 总线的网络灵活性差的问题。

[0029] 4、本发明在主控制器、中间控制器和从控制器分别进行逻辑设定,减少对车载 CAN 网络的负担,使车载 CAN 网络管理更加简洁有效。

[0030] 5、本发明解决了在传统汽车车载网络的基础上,优化了传统总线的性能,使新能源汽车车载网络的更加灵活,配置更丰富,并实现快速扩展新能源汽车载网络的目的。

## 附图说明

[0031] 图 1 是本发明的实现过程示意图。

## 具体实施方式

[0032] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0033] 如图 1 所示,从安全等级和功能两方面进行交叉划分整车 CAN 网络的控制器,其中,按安全等级对车载 CAN 总线控制器划分成四级,分别为:重要系统、较重要系统、普通系统和次要系统,重要系统包括发动机控制器、变速器控制器、自适应巡航系统、电动助力转向系统和安全气囊控制系统;较重要系统包括电动助力转向系统、方向盘转角传感器、车身控制器和安全气囊控制系统;普通系统包括智能进入启动系统,转向管柱系统、仪表和限速显示系统;次要系统包括自动空调系统、3G 系统、DVD 影音娱乐系统、收音机和座椅调节。按功能对车载 CAN 总线控制器划分成三类分别为:在点火开关上电后开始工作的动力系统、需要与其它控制器配合动作的常电主动系统和用于被动执行其他控制器请求指令的常电被动系统。

[0034] 通过对安全等级和功能两方面进行交叉划分后,分成主控制器、中间控制器和从属控制器,整车 CAN 网络的控制器划分后对应确定为主控制器之间进行直接网络管理、中间控制器进行间接网络管理和从控制器实行从属网络管理。可以得到需要直接网络管理包括常电主动系统、具有重要系统的常电被动系统;需要间接网络管理的控制器包括划分在较重要系统和普通系统的动力系统;需要从属网络管理的控制器包括划分在次要系统的动力系统,划分在较重要系统、普通系统和次要系统的常电被动系统。

[0035] 把车载控制器分成的主控制器、中间控制器和从控制器分别进行逻辑设定,主控控制器的逻辑管理状态设定为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式,中间控制器的逻辑管理状态设定为唤醒请求和网络管理正常模式,从控制器的逻辑管理状态设定为网络管理正常模式。给各个控制器设定且分发相应的 ID 地址,设定 0x6xx 表示网络管理消息,如设定 ID 发动机管理系统为 0x601,仪表为 0x602,ABS 为 0x603,TCU 为 0x604,EPS 为 0x605,EPB 为 0x606 等,CAN 总线网络管理消息的第一个字节确定当前网络管理状态为:睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式。网络管理消息通过主节点向总线上各节点广播网络管理帧来设定总线网络中各节点的工作状态。CAN 总线控制器内设置控制器逻辑

辑管理后还设置有用于实现移植和升级对接的控制器抽象层。主节点实现直接网络管理发送的实际配置为根据各节点是否在总线上运行而统计出系统的当前配置。

[0036] 整车 CAN 网络的控制器按安全等级和功能划分后,直接网络管理包括常电主动系统、具有重要系统的常电被动系统,如自适应巡航系统电动助力转向系统、安全气囊控制系统、方向盘转角传感器、车身控制器、转向管柱系统。其中,电动助力转向系统,是一种直接依靠电机提供辅助扭矩的动力转向系统,自适应巡航控制系统是安装在车辆前部的车距传感器持续扫描车辆前方道路,同时轮速传感器采集车速信号。采用直接网络管理是各个主控制器由报文传递信息,各个控制器设定且分发相应的 ID 地址,报文路由定义就是来自源总线的报文拷贝,然后被发送给目标总线,而报文的信号不会做任何改变或转换。主控制器得到报文信息后,根据第一个字节确定当前网络管理状态,分别可以为睡眠等待、睡眠确认、唤醒请求和网络管理正常模式。需要间接网络管理的控制器包括划分在重要系统、较重要系统和普通系统的动力系统,如发动机控制器,智能进入启动系统等,这些控制器在上电之后开始工作,断电之后,网络管理停止。需要从属网络管理的控制器包括划分在次要系统的动力系统,划分在较重要系统、普通系统和次要系统的常电被动系统,如动空调系统 3G 系统、DVD 影音娱乐系统、收音机、座椅调节等,这些从属控制器,在接收到直接网络管理的睡眠消息时,进入睡眠等待模式,接收到唤醒消息时,进入正常工作模式。

[0037] 本发明的具体实现方式通过节点之间相互发送网络管理帧来实现:主控制器、中间控制器和从控制器对应有主节点、中间节点和从节点,主节点每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧,同时主节点每隔 500 毫秒接收中间节点发送的一次网络管理帧;中间节点上电后激活,每隔 500 毫秒向主节点发送一次网络管理帧同时每隔 500 毫秒向从节点发送一次网络管理帧;从节点在接收主节点和间接节点发送的帧后每隔 500 毫秒向主节点和间接节点回应一次网络管理帧。通过主节点和中间节点,主节点与从节点,中间节点和从节点之间的通信,可以知道各个节点的工作状态,可以对正常工作下的网络管理进行实时的监控,实时记录相关节点的故障。

[0038] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。



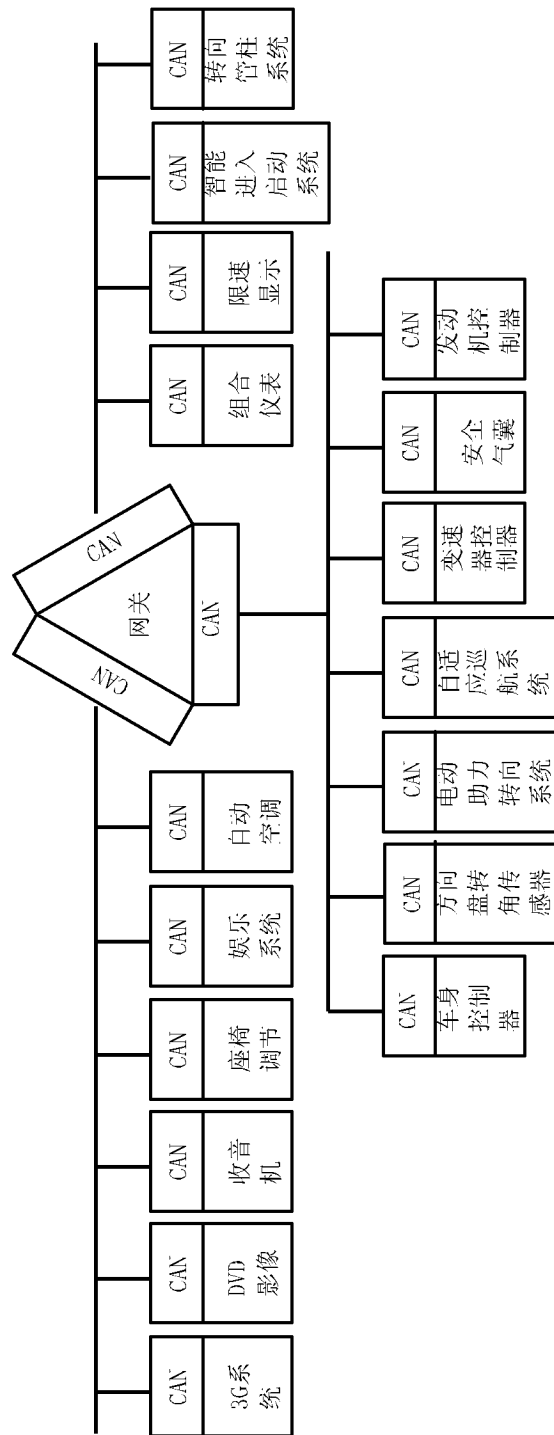


图 1