

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196655 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/40 (2006.01) *H04L 29/06* (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/083344
- (22) 国际申请日: 2018 年 4 月 17 日 (17.04.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710280263.6 2017 年 4 月 26 日 (26.04.2017) CN
- (71) 申请人: 广州睿嵌电子技术有限公司 (GUANGZHOU RUNCHIM ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城

掬泉路 3 号广州国际企业孵化器 E 区 E321 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: 熊厚德 (XIONG, Houde); 中国广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城掬泉路 3 号广州国际企业孵化器 E 区 E321 号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州致信伟盛知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU WISON I.P. LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区东风东路 767 号东宝大厦 1501-1502, Guangdong 510600 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: PUBLIC NETWORK COMMUNICATION METHOD FOR ON-BOARD ELECTRONIC PROCESSING UNIT SYSTEM

(54) 发明名称: 一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法

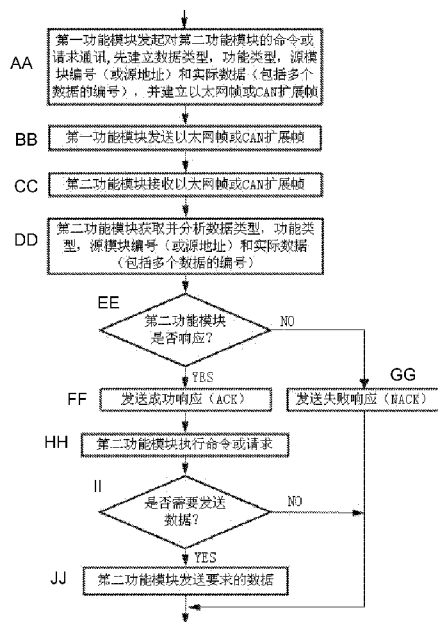


图 1

- AA A first function module issues a command or a communication request to a second function module, wherein data type, function type, source module number (or source address), and actual data (including multiple data numbers) are first created, and Ethernet network frames or CAN extended frames are created
- BB The first function module sends the Ethernet network frames or CAN extended frames
- CC The second function module receives the Ethernet network frames or CAN extended frames
- DD The second function module obtains and analyzes the data types, the function types, the source module number (or the source address), and the actual data (including numbers of multiple data)
- EE Has the second function module responded?
- FF An acknowledgement (ACK) is sent
- GG A negative acknowledgement (NACK) is sent
- HH The second function module performs a command or a request
- II Does data need to be sent?
- JJ The second function module sends the required data

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a public network communication method for an on-board electronic processing unit system. The method executes a detailed division of function modules according to function characteristics and data characteristics thereof in terms of data type, function type and module number, and reserves sufficient space for future development of the on-board electronic processing unit system. By extracting common parts shared by a CAN network and an Ethernet network, the public network communication method of the present invention enables complete unification and mutual communication of function modules in terms

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of fundamental structural content such as nominal sign, data type, function type, module number, and parameter number, thereby achieving data interoperability and resource sharing between a host and function modules of an on-board electronic processing unit, as well as among the function modules, so as to solve many problems of on-board computer systems (or on-board electronic products) on the current market, such as confused product differentiation, mutual independence, mutual incompatibility, mono-functionality, and lack of resource sharing.

(57) 摘要: 本发明所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法通过数据类型、功能类型、模块编号将各功能模块按其功能特点和数据特点进行了详细的划分, 并为车载电子处理单元系统的未来发展预留了充足的空间。通过提取CAN网络和以太网的共性部分, 本专利制定的公共网络通讯方法使得各功能模块的标称符、数据类型、功能类型、模块编号和参数编号等基本结构内容实现了完全统一, 相互通信, 由此实现车载电子处理单元主机与各功能模块, 以及各功能模块之间的数据互用、资源共享, 解决了目前市场上的车载电脑系统(或车载电子产品)存在产品杂乱纷呈、互相独立、互不兼容、功能单一、资源不能共享等诸多问题。

一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通讯方法，尤其涉及一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法。

背景技术

[0002] SAE J1939 是基于德国 Bosch 公司开发的控制器局域网络（CAN：Controller Area Network），并由美国汽车工程协会（SAE）推荐用于重型道路车辆上电子部件间的网络通讯标准。它描述了重型车辆现场总线的一种网络应用，包括 CAN 网络物理层（J1939-11）、数据链路层（J1939-21）、网络层（J1939-31）、应用层（J1939-71）、故障诊断（J1939-73）和网络管理（J1939-81）等协议，其通讯速率可达到 250Kbps。SAE J1939 在商用车辆、舰船、轨道机车、农业机械和大型发动机中得到了广泛的应用。而以太网技术最初由 Xerox 公司创建，并被逐步普遍采用的网络技术，它采用电气和电子工程师协会（IEEE）制订的 802.3 标准，管理各个网络设备在网络总线上传送信息。经过几十年的飞速发展，它已成为世界上应用最广泛、最为常见的网络技术，广泛应用于世界各地的局域网和企业骨干网。并且，为了使以太网具有实时传输的能力，能满足工业现场使用的要求，在现有以太网的基础上进行改进的工业以太网也应运而生，最具代表性的工业以太网有西门子 PROFINET，贝加莱 POWERLINK，德国 Beckhoff 公司 EtherCAT 等，这些工业以太网解决了工业现场的环境、安全和实时性数据通讯的要求。

[0003] 但是，现有的技术没有一套完整的车载电脑系统网络实现技术，也没有一套完全适合车载电脑系统的网络通讯协议，目前市场上的车载电脑系统（或车载电子产品）存在产品杂乱纷呈、互相独立、互不兼容、功能单一、资源不能共享等诸多问题。车载电子处理单元系统是一种开放式可扩展的车载电脑公共平台，主机只集成了基本硬件功能和操作系统，其他外围车载电子产品（如 GPS 导航、行车记录、可视倒车、倒车雷达等）作为功能模块挂接在系统扩展的 CAN 网络或以太网络上，从而组成一个完整的车载电子处理单元系统。有鉴于此，采取一种适合于车载电子处理单元系统的网络通讯方法，通过这种专用的网络通讯方法将车载电子处理单元系统与各扩展功能模块连成一个有机整体从而实现数据互用、资源共享，便是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明目的在于提供一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法解决目前车载电子外围功能模块互相独立、互不兼容、资源不能共享的问题。

[0005] 本发明所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，包括以下步骤：

S1，第一功能模块根据其实际需求，发起对第二功能模块的命令或请求通讯，先根据数据通讯的特点和要求，模块功能和模块种类建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成以太网帧，或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 扩展帧；

S2，第一功能模块发送以太网帧或 CAN 扩展帧；

S3，当以太网帧或 CAN 扩展帧抵达第二功能模块时，由第二功能模块接收并拆装以太网帧得到 TCP/UDP 数据域，或接收 CAN 扩展帧；

S4，第二功能模块分析 TCP/UDP 数据域，或 CAN 扩展帧，获取 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址和包括多个数据编号的实际发送数据；

S5，第二功能模块根据分析结果做出成功响应或失败响应，并以此建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成响应以太网帧，接着发送响应以太网帧；或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 响应扩展帧，接着发送 CAN 响应扩展帧；

S6，如果是成功响应 ACK，第二功能模块还需根据第一功能模块的要求执行命令或请求；如果命令或请求中需要获取第二功能模块的数据，第二功能模块还需向第一功能模块发送要求的数据；

S7，如果是失败响应，第二功能模块不执行第一功能模块要求的命令或请求，直接返回。

[0006] 本发明所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法通过数据类型、功能类型、模块编号将各功能模块按其功能特点和数据特点进行了详细的划分，并为车载电子处理单元系统的未来发展预留了充足的空间。通过提取 CAN 网络和以太网的共性部分，本专利制定的公共网络通讯方法使得各功能模块的标称符、数据类型、功能类型、模块编号和参数编号等基本结构内容实现了完全统一，相互通信。同时又根据 CAN 网络和以太网通讯的特点和差异，详细制订了 CAN 网络的帧格式和以太网数据域格式，并通过地址声明、地址成功、地址失败和地址询问方法实现了 CAN 网络功能模块源地址的获取和查询。该种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法在通信数据中设置数据类型、功能类型、参数编号等部分，还提出了 CAN 网络功能模块源地址计算公式，并实现了首选地址的声明方法、应答方法以及询问方法；并在相应的以太网数据通讯也增加数据类型、功能类型、源模块编号、参数编

号和数据几部分，使得车载电子处理单元系统公共网络可在 CAN 网络和以太网通信中相互转化，适合于车载电子处理单元系统的统一的通讯信息，由此实现车载电子处理单元主机与各功能模块，以及各功能模块之间的数据互用、资源共享，解决了目前市场上的车载电脑系统（或车载电子产品）存在产品杂乱纷呈、互相独立、互不兼容、功能单一、资源不能共享等诸多问题。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明的车载电子处理单元系统公共网络通讯方法的流程图。

[0008] 图 2 是本发明的车载电子处理单元系统 CAN 网络扩展帧结构示意图。

[0009] 图 3 是本发明的 CAN 网络源地址的获取流程图。

[0010] 图 4 是本发明的车载电子处理单元系统数据类型的示意图。

[0011] 图 5 是本发明的车载电子处理单元系统功能类型及模块编号示意图。

[0012] 图 6 是本发明的车载电子处理单元系统中功能模块标称符结构示意图。

[0013] 图 7 是本发明的车载电子处理单元系统 CAN 网络功能模块地址申明结构示意图。

具体实施方式

[0014] 根据图 1、图 2 所示，本发明所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，包括以下步骤：S1，第一功能模块根据其实际需求，发起对第二功能模块的命令或请求通讯，先根据数据通讯的特点和要求，模块功能和模块种类建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成以太网帧，或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 扩展帧；S2，第一功能模块发送以太网帧或 CAN 扩展帧；S3，当以太网帧或 CAN 扩展帧抵达第二功能模块时，由第二功能模块接收并拆装以太网帧得到 TCP/UDP 数据域，或接收 CAN 扩展帧；S4，第二功能模块分析 TCP/UDP 数据域，或 CAN 扩展帧，获取 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址和包括多个数据编号的实际发送数据；S5，第二功能模块根据分析结果做出成功响应或失败响应，并以此建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成响应以太网帧，接着发送响应以太网帧；或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 响应扩展帧，接着发送 CAN 响应扩展帧；S6，如果是成功响应，第二功能模块还需根据第一功能模块的要求执行命令或请求；如果命令或请求中需要获取第二功能模块的数据，第二功能模块还需向第一功能模块发送要求的数据；S7，如果是失败响应，第二功能模块不执行

第一功能模块要求的命令或请求，直接返回。该方法通过在通信的数据帧内包含数据类型、功能类型、模块编号等内容，将各功能模块按其功能特点和数据特点进行了详细的划分，使用该种通讯方法使得通讯信息包含同一格式的内容，使得车载电子的各个功能模块都可以获取相应数据信息，并为车载电子处理单元系统的未来发展预留了充足的空间。

[0015] 如图 2 所示，车载电子处理单元主机采用 CAN 网络数据进行通讯时，所述的 29 位标识符 ID 包括 3 位优先级(P)，1 位保留位(R)，1 位数据页(DP)，8 位 PDU 格式(PF)、8 位 PDU 特定域(PS)和 8 位源地址 (SA) 共六部分。在本发明中选定 3 位优先级(P)，1 位保留位(R)，1 位数据页(DP)，8 位 PDU 格式(PF)分别为 P=3 或 6，R=0，DP=0，PF=255。其中 8 位 PDU 特定域分成两部分，其中高 4 位为数据类型，低 4 位为功能类型。

[0016] 任何 CAN 总线功能模块在正常工作前必须先获得成功的源地址 (SA)。如图 3 所示，源地址的获取步骤包括：S1，功能模块对其首选地址向 CAN 网络发送使用声明，地址声明帧的源地址 (SA) 使用首选地址，地址声明帧采用广播方式发送，以通告 CAN 网络中所有的功能模块；如果该首选地址没有被占用，该首选地址作为其源地址使用，如果该首选地址被占用，则进入步骤 S2；S2，车载电子处理单元主机给功能模块分配一个地址，首先选用相同功能类型的其他未被占用的地址，如果存在地址为空，车载电子处理单元主机将存在的空地址分配给功能模块，如果不存在相同功能类型的空地址，则进入步骤 S3；S3，车载电子处理单元主机将从全部范围中选用未被占用的地址作为功能模块的地址，如存在地址为空，车载电子处理单元主机将存在的空地址分配给功能模块，如果整个范围所有地址均被占用，车载电子处理单元主机将给功能模块发送地址失败帧。

[0017] 该种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法中，所述 4 位数据类型，可定义 16 种数据通讯类型，根据数据类型数值的大小，又划分成最高优先级、高优先级、一般优先级和低优先级共四类优先等级；所述 4 位功能类型，可根据各功能模块的功能不同分成 16 类，具体定义是车载电子处理单元主机和各种功能模块的功能类型。

[0018] 如图 4 所示，本发明的一种实施例可根据功能模块实际通讯数据的性质和用途对数据通讯类型做出了具体规定，如：故障(0000)数据类型优先级最高。由于数据类型位于 PS 的高 4 位，在 CAN 总线访问冲突时根据逐位仲裁的原则，高优先级的数据类型仲裁将获得成功。同时数据类型的定义为后续的扩充做了适当的预留。并且，数据类型分成两种，一种采用全局消息进行通讯，一种是对特定目的地址进行通讯，全局类型不需要指明目的地址，其数据域第 1-3 字节为参数编号或数据，而对于特定类型需要指明目的地址(DA)时，其数据域第一字节作为 DA，其后才是参数编号或数据。对于命令请求 (0101 和 0110) 数据类型

包括了命令、请求、成功响应（ACK）和失败响应（NACK）四种。其基本格式相同，区别在于数据域具体数据的定义不同。全局类型的命令或请求，对其响应也为全局类型，特定类型的命令或请求，对其响应也为特定类型。

[0019] 如图 5 所示，本发明的一种实施例可根据各功能模块的功能不同分成 16 类，具体定义是车载电子处理单元主机和行驶安全、人身安全、车辆防盗、记录设备、检测部件、故障诊断、影音设备、导航定位、网络通讯、空气环境、娱乐设备、开发设备和预留功能类型。

[0020] 如图 6 所示，为了准确确定车载电子处理单元系统中的各个功能模块，本发明针对以太网和 CAN 网络定义了统一的标称符。所述标称符长度为 8 字节，标称符包括网络类型 1 位，源地址声明 1 位，预留 2 位，功能类型 4 位，模块编号 8 位，制造商代码 3 字节，身份编号 3 字节。本发明中限定功能模块采用 CAN 网络接口则网络类型为 0，功能模块采用以太网网络接口则网络类型为 1。

[0021] 对于 CAN 网络接口的功能模块，车载电子处理单元系统 CAN 网络的标称符长度为 8 字节，网络类型 1 位，源地址声明 1 位，预留 2 位，功能类型 4 位，模块编号 8 位，制造商代码 3 字节，身份编号 3 字节。其中网络类型为 0，表示 CAN 网络，源地址声明为 0 时，表示功能模块源地址直接使用首选地址，源地址声明为 1 时，表示功能模块源地址需要地址声明才能使用，预留位应设为零。制造商代码和身份编号与 SAE J1939-81 中的定义长度不同但其含义相同。

[0022] 对于以太网网络接口的功能模块，车载电子处理单元系统以太网的标称符长度为 8 字节，网络类型 1 位，源地址声明 1 位，预留 2 位，功能类型 4 位，模块编号 8 位，制造商代码 3 字节，身份编号 3 字节。其中网络类型为 1，表示以太网，源地址声明为 0，预留位应设为零。由于以太网网卡的 MAC 地址由 IEEE（电气与电子工程师协会）分配，长度为 48 位，其中前 24 位是网络硬件制造商的代码，而后 24 位为该制造商所制造的某个网络产品（如网卡）的系列号（即产品的身份编号），因此，功能模块标称符的后 48 位与其 MAC 地址相同。也即车载电子处理单元系统功能模块以太网的标称符可直接利用现有的 MAC 地址，并在其前添加 2 字节功能模块的固有特性构成。

[0023] 对于一个功能模块必须至少有一种网络接口（CAN 网络或以太网络），至少有一个标称符。但同一个功能模块可能同时扩展了 CAN 网络和以太网网络接口（如网关），这样允许同一个功能模块有多个不同的标称符，代表着不同的接口，一个接口对应一个标识符。功能模块标称符其后 48 位为制造商代码和身份编号，无论是 CAN 网络还是以太网各自都必须具有唯一性，不能重叠。

[0024] 本发明标称符包括模块编号 8 位，其一种实施方式可如图 5 所示，其中，功能类型=0，模块编号=00H 为车载电子处理单元主机（属于特殊的功能模块）专用。如：网络通讯，功能类型=1000，其模块编号范围为 0-255，目前定义了网关(00H)、WIFI 模块(01H)、GSM 模块(02H)、3G 模块(03H)和 4G 模块(04H)共 5 种模块编号，其余模块编号为后续功能模块所预留。模块编号长度为 8 位，它是同类型功能模块的编排序号，即每种功能类型可分配多达 256 种不同的模块编号，这样车载电子处理单元系统总共可容纳 $16 \times 256 = 4096$ 种不同的功能模块设备。

[0025] 本发明在以太网帧或 CAN 扩展帧的数据域中还包括 1-3 字节的目的地址、参数编号或数据，其余部分为车载电子处理单元系统的通讯数据。所述目的地址 1 字节，目的地址不是必须的。所述参数编号（1-2 字节），参数编号不是必须的，其长度为 1-2 字节，最多允许有 65536 种不同参数。根据各功能模块具体数据传送要求，可选用不同的参数编号，一个（或组）参数对应一个编号。如果功能模块只有一个（或组）参数且意义明确，参数编号可以省略。对于 CAN 网络参数编号为其数据域第 1-3 字节，对于以太网参数编号紧随其 8 位源模块编号之后。

[0026] 以下，以 CAN 网络超声波倒车雷达和以太网超声波倒车雷达的通讯为一实施例，具体介绍本发明方法。

[0027] 车载电子处理单元主机与 CAN 网络超声波倒车雷达模块通讯过程如下：

车载电子处理单元主机采用 CAN 网络数据进行通讯时，由于任何 CAN 网络功能模块在正常工作前必须先获得成功的源地址（SA），即首先确定该功能模块的源地址（SA）。

[0028] 如图 7 所示，CAN 网络倒车雷达模块上电后由于其源地址为空，首先需要计算其首选地址 = （功能分类*16）异或 （模块编号） = （0*16）异或 （01H） = 01H，即倒车雷达模块首选地址为 01H，接着倒车雷达模块利用这个首选地址作为源地址（SA）向 CAN 网络发送地址声明帧，由于地址声明为广播方式发送，CAN 网络中的所有功能模块都能监听和接收，车载电子处理单元主机接收倒车雷达模块的地址声明帧后，检查地址 01H 是否被其他功能模块占用。

[0029] 如果地址 01H 没有被占用，车载电子处理单元主机以广播方式发送成功应答帧，CAN 网络中的所有功能模块都能监听和接收，无论其源地址是否为空，都将登记地址 01H，倒车雷达模块收到地址成功帧后将地址 01H 作为其源地址使用；

如果地址 01H 被占用，车载电子处理单元主机就试图给倒车雷达模块分配一个地址，首先选用相同功能类型（0000）的其他未被占用的地址（地址 = （功能分类*16）异或 （模块编

号), 由此计算公式可知每种功能类型共可分配 16 个地址), 假定 05H 地址为空, 车载电子处理单元主机将新地址 05H 分配给倒车雷达模块, 并以广播方式发送成功应答帧, CAN 网络中的所有功能模块都能监听和接收, 无论其源地址是否为空, 都将登记地址 05H, 倒车雷达模块收到地址成功帧后将地址 05H 作为其源地址使用;

如果相同功能类型的 16 个地址全部被占用, 车载电子处理单元主机将从整个范围 (1-255) 中选用未被占用的地址作为倒车雷达模块的地址, 假定 9AH 地址为空, 车载电子处理单元主机将新地址 9AH 分配给倒车雷达模块, 并以广播方式发送地址成功帧, CAN 网络中的所有功能模块都能监听和接收, 无论其源地址是否为空, 都将登记地址 9AH, 倒车雷达模块收到地址成功帧后将地址 9AH 作为其源地址使用;

如果整个范围 (1-255) 所有地址均被占用, 车载电子处理单元主机将给功能模块发送地址失败帧, 通告所有功能模块, 倒车雷达模块收到地址失败后将停止工作。

[0030] 当某个功能模块 (如防劫持模块地址 10H) 监听到一个处于正常使用状态下不可识别的地址 9AH 时, 防劫持模块可通过广播方式发送地址询问帧, 当倒车雷达接收到地址询问帧是询问自己时, 倒车雷达采用广播方式发送地址声明帧以通告 CAN 网络中所有功能模块, 其帧中的源地址 (SA) 为 9AH, 数据域为倒车雷达标称符。此时对于 CAN 网络中其他的功能模块 (包括车载电子处理单元主机) 先监听, 再分析得知此地址声明帧是对地址询问的应答而丢弃, 而对于地址为 10H 的功能模块接收地址声明帧, 并由此获得地址声明帧数据域中标称符内容, 从而确定并识别地址 9AH 为 CAN 网络倒车雷达。

[0031] 当 CAN 网络倒车雷达模块获得成功的源地址 (如: SA=01H) 后, 才能进入正常使用工作状态, 车载电子处理单元主机 (SA=00H) 可向倒车雷达模块发送控制命令, 倒车雷达模块也可向车载电子处理单元主机发送响应 (ACK) 和倒车雷达模块车距数据, 从而实现数据通讯。具体通讯过程如下:

车载电子处理单元主机向倒车雷达模块发送开启命令, 使用 CAN2.0B 扩展帧格式, 其中 P=3, R=0, DP=0, PF=FFH, 同时, 开启命令采用特定命令请求 (0110) 发送, 其功能类型为 0000, PS=60H, 源地址 (SA) 为 00H, 目的地址 (DA) 为 01H, 开启命令为 01H, 并以此建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域, 然后发送至 CAN 网络中, 当倒车雷达模块接收到该帧数据后, 先分析 PS 高 4 位为特定命令请求 (0110), 接着分析 PS 的低 4 位 (0000) 为主机或行驶安全功能类型, 接着分析源地址 (SA) 为 00H, 表明是车载电子处理单元主机发来的命令, 继续分析数据域第一字节目的地址 (DA) 为 01H, 确定该命令是发给倒车雷达的, 接着再分析数据域第二字节为 01H, 表明该命令是要求开启倒车雷达测距

功能。倒车雷达随即开启倒车雷达测距功能，并保存开启状态，以后倒车雷达每次上电后自动测距并发送倒车雷达车距数据。

[0032] 随后倒车雷达模块向车载电子处理单元主机发送成功响应（ACK），使用 CAN2.0B 扩展帧格式，其中 P=3，R=0，DP=0，PF=FFH，同时，ACK 采用特定命令请求（0110）发送，其功能类型为 0000，PS=60H，源地址（SA）为 01H，目的地址（DA）为 00H，成功响应（ACK）为 E0H，并以此建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，然后发送至 CAN 网络中，当车载电子处理单元主机接收到该帧数据后，先分析 PS 高 4 位为特定命令请求（0110），接着分析 PS 的低 4 位（0000）为主机或行驶安全功能类型，接着分析源地址（SA）为 01H，表明是倒车雷达模块发来的响应，继续分析数据域第一字节目的地址（DA）为 00H，确定该响应是发给车载电子处理单元主机的，接着再分析数据域第二字节为 E0H，表明该响应是成功响应（ACK）。至此车载电子处理单元主机确定其发送的开启命令已被倒车雷达模块接收。

[0033] 超声波倒车实时采集车距数据，并实时发送倒车雷达车距数据，使用 CAN2.0B 扩展帧格式，其中 P=3，R=0，DP=0，PF=FFH，同时，车距数据采用实时数据（0100）发送，其功能类型为 0000，PS=40H，源地址（SA）为 01H，数据域为通道 A、通道 B、通道 C 和通道 D 共 4 字节距离数据。并以此建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，然后发送至 CAN 网络中，当车载电子处理单元主机接收到该帧数据后，先分析 PS 高 4 位为实时数据（0100），接着分析 PS 的低 4 位（0000）为主机或行驶安全功能类型，接着分析源地址（SA）为 01H，表明是倒车雷达模块发来的实时数据，然后读取数据域前 4 字节的值 105,107,108,110，比较并获取 4 个通道的最小值 105，再计算还原成实际距离 1.05 米用以做相应处理。

[0034] 车载电子处理单元主机向超声波倒车雷达模块发送关闭命令和超声波倒车雷达模块对命令的 NACK 响应通讯过程与以上相类似。

[0035] 车载电子处理单元主机与以太网超声波倒车雷达模块通讯过程如下：

车载电子处理单元主机向倒车雷达模块发送开启命令，采用 UDP 协议传送，按格式要求建立 UDP 数据域，第一字节高 4 位数据类型（0101）和低 4 位功能类型（0000），第二字节为源模块编号 00H，第三字节为开启命令 01H，UDP 头中的源端口号为车载电子处理单元主机端口和目的端口号为倒车雷达模块端口，最后封装成以太网帧由发送端口发送到以太网中，以太网超声波倒车雷达接收端口接收到车载电子处理单元主机发送的以太网帧，由倒车雷达拆装后得到 UDP 数据域，倒车雷达先获得 UDP 源端口和目的端口并分析 UDP 数据域第一

字节高 4 位数据类型（0101）和低 4 位功能类型（0000）得知是车载电子处理单元主机发给自己的命令，接着分析源模块编号为 00H 并再次确认此命令是车载电子处理单元主机发出的，最后分析第三字节为 01H，得知是开启倒车雷达测距功能命令，倒车雷达随即开启倒车雷达测距功能，并保存开启状态，以后倒车雷达每次上电后自动测距并发送倒车雷达车距数据。

[0036] 随后倒车雷达模块向车载电子处理单元主机发送成功响应（ACK），采用 UDP 协议传送，按格式要求建立 UDP 数据域，第一字节高 4 位数据类型（0101）和低 4 位功能类型（0000），第二字节为源模块编号 01H，第三字节为开启成功响应（ACK）为 E0H，UDP 头中的源端口号为倒车雷达模块端口和目的端口号为车载电子处理单元主机端口，最后封装成以太网帧由发送端口发送到以太网中，车载电子处理单元主机接收端口接收到以太网超声波倒车雷达发送的以太网帧，由车载电子处理单元主机拆装后得到 UDP 数据域，车载电子处理单元主机先获得 UDP 源端口和目的端口并分析 UDP 数据域第一字节高 4 位数据类型（0101）和低 4 位功能类型（0000）得知是倒车雷达模块发来的响应，接着分析源模块编号为 01H 并再次确认此响应是倒车雷达模块发出的，最后分析第三字节为 E0H，表明该响应是成功响应（ACK）。至此车载电子处理单元主机确定其发送的开启命令已被倒车雷达模块接收。

[0037] 超声波倒车实时采集车距数据，并实时发送倒车雷达车距数据，采用 UDP 协议传送，按格式要求建立 UDP 数据域，第一字节高 4 位数据类型（0100）和低 4 位功能类型（0000），第二字节为源模块编号 01H，其后为通道 A、通道 B，通道 C 和通道 D 共 4 字节距离数据，UDP 头中的源端口号为倒车雷达模块端口和目的端口号为车载电子处理单元主机端口，最后封装成以太网帧由发送端口发送到以太网中，车载电子处理单元主机接收端口接收到以太网超声波倒车雷达发送的以太网帧，由车载电子处理单元主机拆装后得到 UDP 数据域，车载电子处理单元主机先获得 UDP 源端口和目的端口并分析 UDP 数据域第一字节高 4 位数据类型（0100）和 4 位功能类型（0000）得知是倒车雷达模块发来的车距数据，接着分析源模块编号为 01H 并再次确认此数据是倒车雷达模块发来的实时数据，然后读取其后 4 字节的值 105,107,108,110，比较并获取 4 个通道的最小值 105，再计算还原成实际距离 1.05 米用以做相应处理。

[0038] 车载电子处理单元主机向超声波倒车雷达模块发送关闭命令和超声波倒车雷达模块对命令的 NACK 响应通讯过程与以上相类似。

权 利 要 求 书

1. 一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，其特征在，包括以下步骤：

S1，第一功能模块根据其实际需求，发起对第二功能模块的命令或请求通讯，先根据数据通讯的特点和要求，模块功能和模块种类建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成以太网帧，或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 扩展帧；

S2，第一功能模块发送以太网帧或 CAN 扩展帧；

S3，当以太网帧或 CAN 扩展帧抵达第二功能模块时，由第二功能模块接收并拆装以太网帧得到 TCP/UDP 数据域，或接收 CAN 扩展帧；

S4，第二功能模块分析 TCP/UDP 数据域，或 CAN 扩展帧，获取 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址和包括多个数据编号的实际发送数据；

S5，第二功能模块根据分析结果做出成功响应或失败响应，并以此建立 4 位数据类型，4 位功能类型，8 位源模块编号或源地址以及包括多个数据编号的实际发送数据，并根据以太网数据格式要求建立 TCP/UDP 数据域并封装成响应以太网帧，接着发送响应以太网帧；或根据 CAN 网络格式要求建立 29 位的标识符 ID 和 8 字节数据域，形成 CAN 响应扩展帧，接着发送 CAN 响应扩展帧；

S6，如果是成功响应，第二功能模块还需根据第一功能模块的要求执行命令或请求；如果命令或请求中需要获取第二功能模块的数据，第二功能模块还需向第一功能模块发送要求的数据；

S7，如果是失败响应，第二功能模块不执行第一功能模块要求的命令或请求，直接返回。

2. 根据权利要求 1 所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，其特征在于，所述 CAN 网络采用 SAE J1939 扩展帧格式，即包括 3 位优先级，1 位保留位，1 位数据页，8 位 PDU 格式、8 位 PDU 特定域、8 位源地址和 8 字节数据域。

3. 根据权利要求 2 所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，其特征在于，所述 8 位 PDU 特定域分成两部分，其中高 4 位为数据类型，低 4 位为功能类型。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法，其特征在于，所述源地址的获取步骤包括：

S1，功能模块对其首选地址向 CAN 网络发送使用声明，地址声明帧的源地址使用首选地址，地址声明帧采用广播方式发送，以通告 CAN 网络中所有的功能模块；如果该首选地址没有被占用，该首选地址作为其源地址使用，如果该首选地址被占用，则进入步骤 S2；

S2, 车载电子处理单元主机给功能模块分配一个地址, 首先选用相同功能类型的其他未被占用的地址, 如果存在地址为空, 车载电子处理单元主机将存在的空地址分配给功能模块, 如果不存在相同功能类型的空地址, 则进入步骤 S3;

S3, 车载电子处理单元主机将从全部范围中选用未被占用的地址作为功能模块的地址, 如存在地址为空, 车载电子处理单元主机将存在的空地址分配给功能模块, 如果整个范围所有地址均被占用, 车载电子处理单元主机将给功能模块发送地址失败帧。

5. 根据权利要求 1-3 任一项所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法, 其特征在于, 所述 4 位数据类型, 可定义 16 种数据通讯类型, 根据数据类型数值的大小, 又划分成最高优先级、高优先级、一般优先级和低优先级共四类优先等级; 所述 4 位功能类型, 可根据各功能模块的功能不同分成 16 类, 具体定义是车载电子处理单元主机和各种功能模块的功能类型。

6. 根据权利要求 1-3 任一项所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法, 其特征在于, 所述标称符包括网络类型 1 位, 源地址声明 1 位, 预留 2 位, 功能类型 4 位, 模块编号 8 位, 制造商代码 3 字节, 身份编号 3 字节。

7. 根据权利要求 6 所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法, 其特征在于, 功能模块采用 CAN 网络接口则网络类型为 0, 功能模块采用以太网网络接口则网络类型为 1。

8. 根据权利要求 1-3 任一项所述的一种车载电子处理单元系统公共网络通讯方法, 其特征在于, 所述数据域包括 1-3 字节目的地址、参数编号或数据, 其余部分为车载电子处理单元系统的通讯数据。

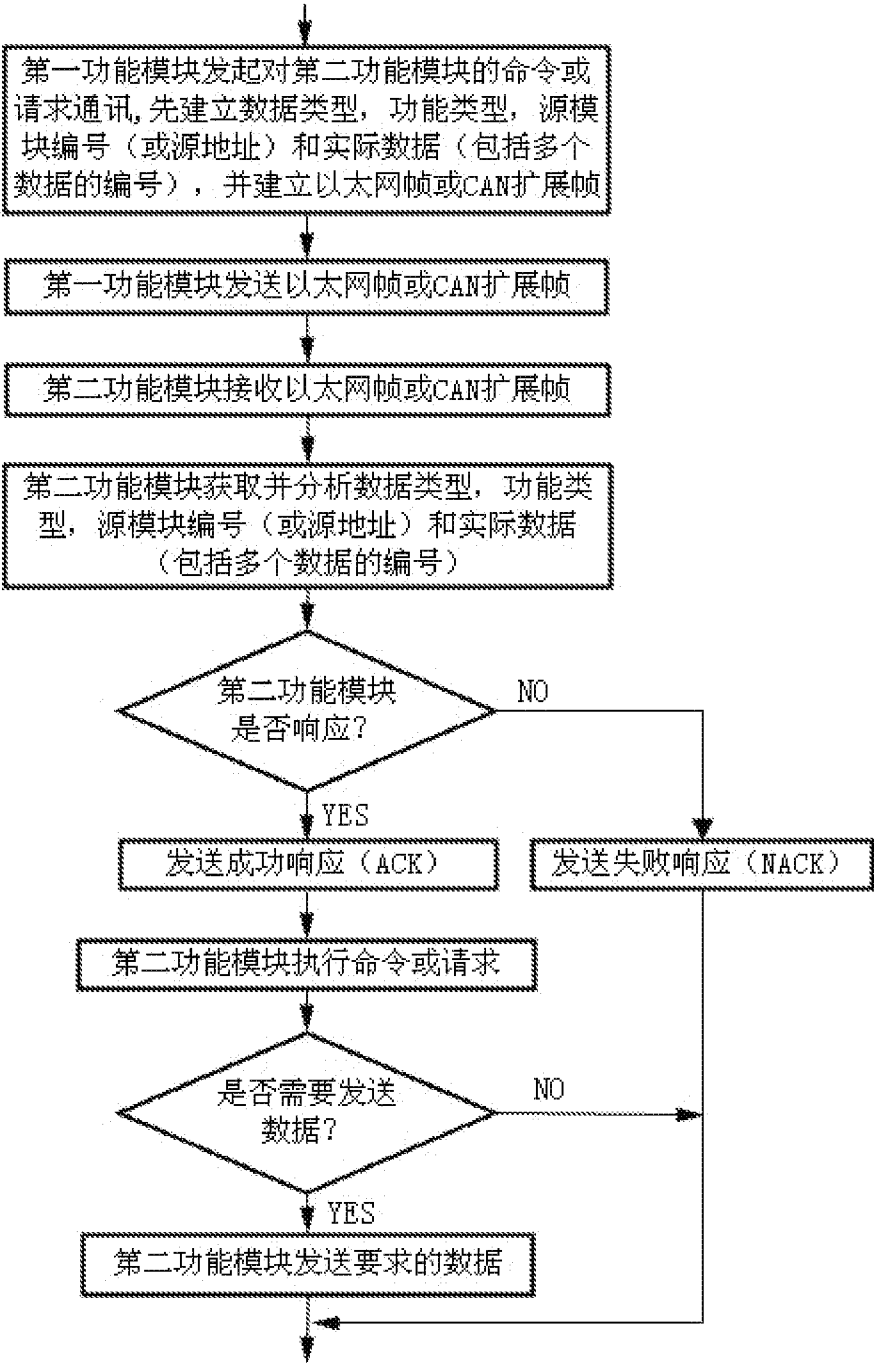


图 1

P	R	DP	PF	PS		SA	数据域	
3 位	1 位	1 位	8 位	4 位	4 位	8 位	1-3 字节	5 字节
3,6	0	0	255	数据类型	功能类型	源地址	DA、参数编号或数据	数据

图 2

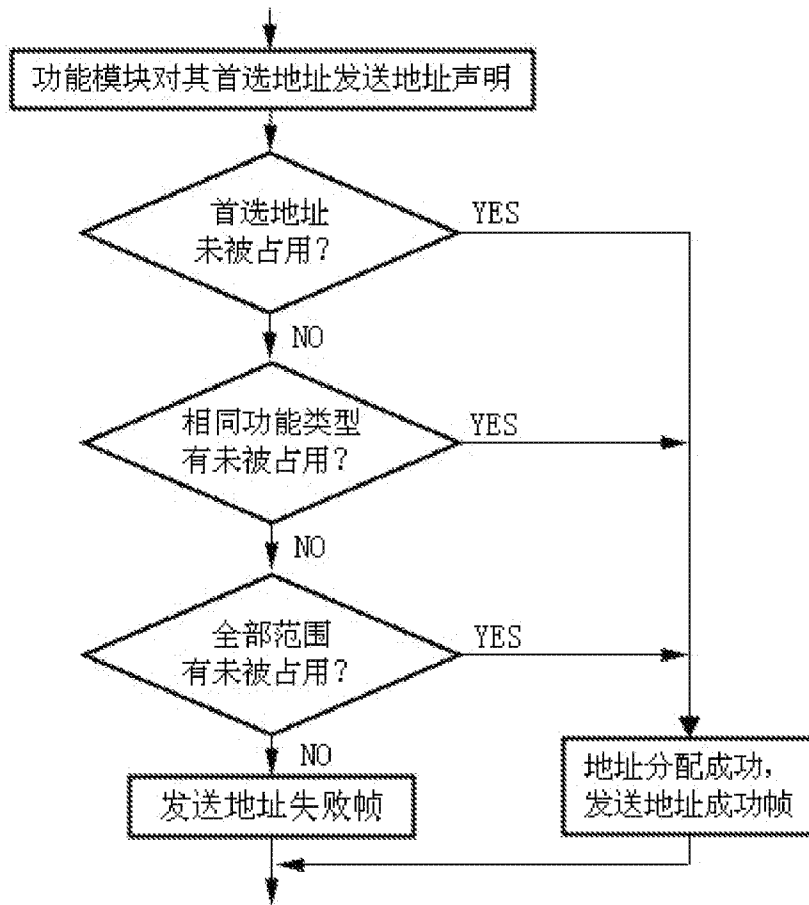


图 3

数据类型	数据类型名称	优先级
0000	故障	最高优先级
0001	地址声明、应答或询问	
0010	紧急 1	
0011	紧急 2	
0100	实时数据	高优先级
0101	命令请求	
0110	命令请求（特定）	
0111	预留	
1000	非实时数据	一般优先级
1001	工作状态（特定）	
1010	预留	
1011	预留	
1100	工作日志和报表（特定）	低优先级
1101	数据检索和查询（特定）	
1110	预留	
1111	预留	

图 4

功能类型	功能名称	模块编号	模块名称
0000	主机	00H	车载电子处理单元（专用）
	行驶安全	01H	超声波倒车雷达
		02H	超声波前车雷达
0001	人身安全	00H	防劫持模块
0010	车辆防盗	00H	中控锁
		01H	自动升窗器
0011	记录设备	00H	汽车黑匣子
0100	检测部件	00H	胎压检测模块
0101	故障诊断	00H	OBD-II 故障诊断仪
0110	影音设备	00H	可视倒车
		01H	车内摄像头
		02H	行车摄像头
0111	导航定位	00H	GPS 模块
1000	网络通讯	00H	网关
		01H	WIFI 模块
		02H	GSM 模块
		03H	3G 模块
		04H	4G 模块
1001	空气环境	00H	汽车空调
		01H	空气净化器
1010	娱乐设备	00H	收音机模块
		01H	数字电视
		02H	数字功放
		03H	CD/DVD 播放器
1011	预留		
1100	预留		
1101	预留		
1110	预留		
1111	开发设备	00H	通讯调试设备

图 5

网络类型	源地址声明	预留	功能类型	模块编号	制造商代码	身份编号
1位	1位	2位	4位	8位	24位	24位
8				7	6-4	3-1

图 6

	PF	PS		SA	数据域			
地址声明	255	0001	功能类型	首选地址	标称符			
地址成功	255	0001	功能类型	0	新SA	模块编号	制造商代码	身份编号
地址失败	255	0001	功能类型	0	0	模块编号	制造商代码	身份编号
地址询问	255	0001	0	SA	DA	0	0	0

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/083344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/40 (2006.01) i; H04L 29/08 (2006.01) i; H04L 29/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; CNKI; IEEE: 车, 以太网, 控制器局域网络, 扩展, 帧, 29 位, 优先, 源地址, vehicle, ethernet, control+, area, network, CAN, extend+, frame, prior+, source address

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107094109 A (GUANGZHOU RUNCHIM ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 August 2017 (25.08.2017), see claims 1-8	1-8
X	CN 103780697 A (GUANGZHOU RUNCHIM ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2014 (07.05.2014), see description, paragraphs [0047]-[0050] and [0063]-[0079]	1, 4-8
Y	CN 103780697 A (GUANGZHOU RUNCHIM ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2014 (07.05.2014), see description, paragraphs [0047]-[0050] and [0063]-[0079]	2, 3
Y	CN 101417636 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 29 April 2009 (29.04.2009), see description, pages 7 and 8, and figure 2	2, 3
A	CN 104852893 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 19 August 2015 (19.08.2015), see entire document	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 July 2018	Date of mailing of the international search report 09 July 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer JIA, Yu Telephone No. (86-10) 62411258

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/083344

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014126584 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 08 May 2014 (08.05.2014), see entire document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/083344

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107094109 A	25 August 2017	None	
CN 103780697 A	07 May 2014	CN 103780697 B	21 July 2017
CN 101417636 A	29 April 2009	CN 101417636 B	20 March 2013
CN 104852893 A	19 August 2015	DE 102014224877 A1	13 August 2015
		US 9813525 B2	07 November 2017
		KR 101536141 B1	13 July 2015
		JP 2015154481 A	24 August 2015
		US 2015229741 A1	13 August 2015
US 2014126584 A1	08 May 2014	KR 20140058214 A	14 May 2014
		US 9294590 B2	22 March 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/083344

A. 主题的分类

H04L 12/40(2006.01)i; H04L 29/08(2006.01)i; H04L 29/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; CNKI; IEEE; 车, 以太网, 控制器局域网络, 扩展, 帧, 29位, 优先, 源地址, vehicle, ethernet, control+, area, network, CAN, extend+, frame, prior+, source address

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 107094109 A (广州睿嵌电子有限公司) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 参见权利要求1-8	1-8
X	CN 103780697 A (广州睿嵌电子有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 参见说明书第[0047]-[0050]、[0063]-[0079]段	1, 4-8
Y	CN 103780697 A (广州睿嵌电子有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 参见说明书第[0047]-[0050]、[0063]-[0079]段	2, 3
Y	CN 101417636 A (北京理工大学) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 参见说明书第7-8页, 图2	2, 3
A	CN 104852893 A (现代自动车株式会社) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 参见全文	1-8
A	US 2014126584 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 参见全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 7月 2日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

贾煜

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62411258

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/083344

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107094109	A	2017年 8月 25日	无			
CN	103780697	A	2014年 5月 7日	CN	103780697	B	2017年 7月 21日
CN	101417636	A	2009年 4月 29日	CN	101417636	B	2013年 3月 20日
CN	104852893	A	2015年 8月 19日	DE	102014224877	A1	2015年 8月 13日
				US	9813525	B2	2017年 11月 7日
				KR	101536141	B1	2015年 7月 13日
				JP	2015154481	A	2015年 8月 24日
				US	2015229741	A1	2015年 8月 13日
US	2014126584	A1	2014年 5月 8日	KR	20140058214	A	2014年 5月 14日
				US	9294590	B2	2016年 3月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)