

(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
2023 年 11 月 16 日 (16.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/216853 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05B 19/042 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/090083
- (22) 国际申请日: 2023 年 4 月 23 日 (23.04.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210533293.4 2022年5月12日 (12.05.2022) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (**BYD COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 何永斌 (**HE, Yongbin**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 蒋锦 (**JIANG, Jin**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 朱书阳 (**ZHU, Shuyang**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 钟路平 (**ZHONG, Luping**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

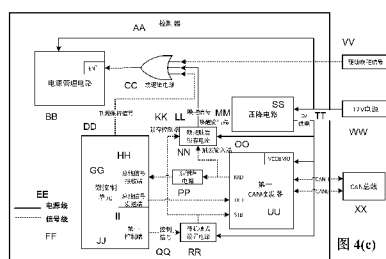
区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 余子皓 (**YU, Zihao**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 韩冰 (**HAN, Bing**); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所 (特殊普通合伙) (**BEYOND TALENT PATENT AGENT FIRM**); 中国北京市朝阳区9层1005内A永安东里甲3号院1号楼, Beijing 100022 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: CONTROLLER AND VEHICLE

(54) 发明名称: 控制器和车辆



AA 控制器
BB 电源管理电路
CC OR 逻辑电路
DD 电源保持信号
EE 电源线
FF 信号线
GG 微控制单元
HH 总线信号接收端
II 总线信号发送端
JJ 第一控制端
KK 锁存控制端
LL 唤醒信号
MM 唤醒输出端
NN 唤醒触发锁存电路
OO 触发输入端
PP 反接电路
QQ 控制信号
RR 待机模式设置电路
SS 上电电路
TT 5V 电源供应
UU 第一CAN收发器
VV 硬线唤醒信号
WW 12V 电源源
XX CAN 总线

(57) Abstract: A controller and a vehicle. The controller comprises a power management circuit, a micro-control unit, a first CAN transceiver, an OR logic circuit and a wake-up trigger latch circuit. The power management circuit is used for controlling a power source to supply power to the micro-control unit. A power hold signal port of the micro-control unit is connected to a first input end of the OR logic circuit. An output end of the OR logic circuit is connected to an enabling end of the power management circuit. A first control end of the micro-control unit is respectively connected to a standby mode setting port of the first CAN transceiver and a latch control end of the wake-up trigger latch circuit. A first signal sending end of the first CAN transceiver is connected to a trigger input end of the wake-up trigger latch circuit.

(57) 摘要: 一种控制器和车辆。该控制器包括电源管理电路、微控制单元、第一CAN收发器、或逻辑电路以及唤醒触发锁存电路。电源管理电路用于控制电源为微控制单元供电。微控制单元的电源保持信号端口与或逻辑电路的第一输入端连接。或逻辑电路的输出端与电源管理电路的使能端连接。微控制单元的第一控制端分别与第一CAN收发器的待机模式设置端口和唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接。第一CAN收发器的第一信号发送端与唤醒触发锁存电路的触发输入端连接。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

控制器和车辆

5 本公开要求于 2022 年 05 月 12 日提交中国专利局的申请号为 202210533293.4、申请名称为“控制器和车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及电子技术领域，更具体地，涉及一种控制器和车辆。

背景技术

10 目前，型号为 1042 以及型号为 1044 的 CAN 收发芯片的设计、制造工艺已经非常成熟。但是，这两种型号的 CAN 收发芯片本身不具有电源控制功能，其应用场景被限制在单纯的 CAN 信号收发功能，不利于其自身的推广应用。因此，有必要设计一种新的电源管理方案，可以适用于这两种型号的 CAN 收发芯片实现电源控制功能。

发明内容

本公开的一个目的是提供一种控制器的新技术方案。

20 本公开的又一个目的是提供一种车辆的新技术方案，该车辆包括该控制器、CAN 总线以及电源。

根据本公开的第一方面，提供了控制器。所述控制器包括电源管理电路、微控制单元、第一 CAN 收发器、或逻辑电路以及唤醒触发锁存电路；所述电源管理电路用于控制电源为所述微控制单元供电；所述微控制单元的电源保持信号端口与所述或逻辑电路的第一输入端连接，所述或逻辑电路的输出端与所述电源管理电路的使能端连接；所述微控制单元的第一控制端分别与所述第一 CAN 收发器的待机模式设置端口和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接；所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接，所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端与所述或逻辑电路的第二输入端连接；所述或逻辑电路用于根据所述微控制单元的电源保持信号端口输出的电源保持信号和所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端输出的唤醒信号控制所述微控制单元的上电或下电，其中，所述唤醒触发锁存电路用于在所述微控制单元下电后，响应于所述第一 CAN 收发器接收到的唤醒报文将所述唤醒信号锁存在第一电平状态。

根据本公开的实施例，所述微控制单元用于在需要休眠时，通过所述第一控制端控制所述第一 CAN 收发器进入待机模式并控制所述唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，并且将所述电源保持信号端口设置为第二电平状态。

35 根据本公开的实施例，所述第一 CAN 收发器用于在所述待机模式下监听 CAN 总线，以及在监听到唤醒报文时，通过所述第一信号发送端(RXD)触发所述唤醒触发锁存电路进入锁存状态并输出第一电平的唤醒信号。

根据本公开的实施例，所述微控制单元还用于在上电后，将所述电源保持信号端口设置为第

一电平的状态,并且通过所述第一控制端控制所述第一 CAN 收发器进入正常工作模式并控制所述唤醒触发锁存电路解锁。

根据本公开的实施例,所述或逻辑电路的第三输入端用于接入硬线唤醒信号,所述硬线唤醒信号用于控制所述微控制单元上电。

- 5 根据本公开的实施例,所述唤醒触发锁存电路用于在进入预锁存状态后,在所述第一信号发送端(RXD)发生从第一电平切换至第二电平的事件的情况下,进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号。

根据本公开的实施例所述唤醒触发锁存电路包括下降沿触发的触发器。

- 10 根据本公开的实施例,所述触发器为 D 触发器(U2);D 触发器(U2)的第一通道的异步复位端(1CLR-)与所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接;D 触发器(U2)的第一通道的时钟端(1CLK-)与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接;D 触发器(U2)的第一通道的输出端(1Q)与所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

根据本公开的实施例,所述唤醒触发锁存电路还包括:第七电容(C7)、第九电容(C9)以及第十电容(C10);

- 15 D 触发器(U2)的电源端(VCC)、D 触发器(U2)的第一通道的输入端(1D)以及 D 触发器的第一通道的异步置位端(1PRE-),分别与所述唤醒触发锁存电路的电源端连接;

D 触发器(U2)的第一通道的异步复位端(1CLR)通过第七电容(C7)接地;

D 触发器(U2)的第一通道的异步置位端(1PRE-)通过第十电容(C10)接地;

D 触发器(U2)的电源端(VCC)通过第九电容(C9)接地。

- 20 根据本公开的实施例,所述唤醒触发锁存电路包括第一开关控制单元和第二开关控制单元;

所述第一开关控制单元和所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端(RXD)连接,所述第二控制单元和所述微控制单元的第一控制端连接;其中,所述第一开关控制单元导通时会触发所述第二开关控制单元导通,所述第二开关控制单元导通后维持所述第一开关控制单元的导通状态,以使所述第一开关控制单元将所述唤醒信号锁存在第一电平状态。

- 25 根据本公开的实施例,所述第一开关控制单元包括第四三极管(Q4)、第四二极管(D4)、第八电阻(R8)以及第十一电阻(R11),所述第二开关控制单元包括第五三极管(Q5)、第六三极管(Q6)、第十电阻(R10)以及第十三电阻(R13),其中,第四三极管(Q4)为 PNP 型三极管,第五三极管(Q5)和第六三极管(Q6)为 NPN 型三极管。

- 30 第四三极管(Q4)的基极与第四二极管(D4)的正极连接,第四二极管(D4)的负极与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接;

第四三极管(Q4)的发射极与所述唤醒触发锁存电路的电源端连接,第四三极管(Q4)的集电极与第十一电阻(R11)的第一端连接,第十一电阻(R11)的第二端与第十三电阻(R13)的第一端连接,第十三电阻(R13)的第二端接地;

- 35 第五三极管(Q5)的基极与第十一电阻(R11)的第二端连接,第五三极管(Q5)的集电极通过第十电阻(R10)与第四二极管(D4)的正极连接,第五三极管(Q5)的发射极与第六三极管(Q6)的集电极连接;

第六三极管(Q6)的基极与所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接,第六三极管(Q6)的发射极接地;

第八电阻(R8)串联在第四三极管(Q4)的发射极和第四二极管(D4)的正极之间;

- 40 第四三极管(Q4)的集电极与所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

根据本公开的实施例,所述唤醒触发锁存电路还包括第九电阻(R9)和第十二电阻(R12);第九

电阻(R9)串联在第四二极管(D4)的负极和所述唤醒触发锁存电路的触发输入端之间；第十二电阻(R12)串联在第六三极管(Q6)的基极和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端之间。

根据本公开的实施例，所述控制器还包括待机模式设置电路；

所述微控制单元的第一控制端通过所述待机模式设置电路分别与所述第一CAN收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接，其中，所述微控制单元的第一控制端与所述待机模式设置电路的输入端连接，所述待机模式设置电路的输出端分别与所述第一CAN收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接；

所述待机模式设置电路用于对所述第一控制端输出的控制信号(MCU-STB)进行电平转换后分别输出至所述第一CAN收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端。

根据本公开的实施例，所述待机模式设置电路包括第一电阻(R1)、第十八电阻(R18)以及第一三极管(Q1)，其中，第一三极管(Q1)为NPN型三极管；

第一三极管(Q1)的基极与所述待机模式设置电路的输入端连接，第一三极管(Q1)的集电极通过第一电阻(R1)与所述待机模式设置电路的电源端连接，第一三极管(Q1)的发射极接地；

第一三极管(Q1)的集电极与所述待机模式转换电路的输出端连接；

所述待机模式设置电路的输入端通过第十八电阻(R18)接地。

根据本公开的实施例，所述待机模式设置电路还包括第三电阻(R3)；所述第三电阻(R3)串联在所述第一三极管(Q1)的基极和所述待机模式设置电路的输入端之间。

根据本公开的实施例，所述第一CAN收发器的电源端、所述唤醒触发锁存电路的电源端、所述待机模式设置电路的电源端分别接常电源。

根据本公开的实施例，所述控制器还包括压降电路，所述压降电路用于将高电压的常电源转换成低电压的常电源后分别提供至所述第一CAN收发器的电源端、所述唤醒触发锁存电路的电源端、所述待机模式设置电路的电源端。

根据本公开的实施例，所述控制器还包括防倒灌电路；

所述防倒灌电路连接在所述第一CAN收发器的第一信号发送端(RXD)和所述微控制单元的总线信号接收端之间；

所述防倒灌电路用于防止所述第一CAN收发器在待机模式下将电流倒灌至所述微控制单元。

根据本公开的实施例，所述防倒灌电路包括第十五电阻(R15)和第三二极管(D3)；

第三二极管(D3)的正极与所述微控制单元的总线信号接收端连接，第三二极管(D3)的负极与所述第一CAN收发器的第一信号发送端(RXD)连接；

所述第十五电阻(R15)的一端与电源管理电路的对外供电端口连接，另一端与第三二极管D3的正极连接。

根据本公开的第二方面，提供了车辆，所述车辆具有本公开第一方面任一项所述的控制器、CAN总线以及电源。

本公开实施例的控制器和车辆，可以通过第一CAN收发器实现电源控制功能，也就是通过第一CAN收发器实现控制器的休眠唤醒。在本公开实施例的控制器和车辆中，第一CAN收发器可以采用型号为1042以及型号为1044的CAN收发芯片，突破了这两种型号的CAN收发芯片原本的应用限制。

通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述，本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本公开的实施例，并且连同其说明一起用于解释本公开的原理。

图 1 示出了基于 CAN 收发器 1043 的控制器系统框图；

图 2 示出了 CAN 收发器 1043 的引脚设置；

5 图 3 示出了适用于 CAN 收发器 1043 的外围电路；

图 4(a)示出了本公开第一个实施例的控制器系统框图；

图 4(b)示出了本公开第二个实施例的控制器系统框图；

图 4(c)示出了本公开第三个实施例的控制器系统框图；

图 5 示出了 CAN 收发器 1042/1044 的引脚设置；

10 图 6 示出了适用于 CAN 收发器 1042/1044 的外围电路；

图 7 示出了本公开实施例的待机模式设置电路；

图 8(a)示出了本公开一个实施例的唤醒触发锁存电路；

图 8(b)示出了本公开另一个实施例的唤醒触发锁存电路；

图 9 示出了本公开实施例的防倒灌电路；

15 图 10(a)-10(b)示出了本公开实施例的兼容 CAN 收发器 1042/1044 和 CAN 收发器 1043 的控制器设计版图。

具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本说明书的各种示例性实施例。

20 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本说明书实施例及其应用或使用的任何限制。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

本公开实施例中涉及的英文简称的释义：

25 CAN: Controller Area Network, 控制器局域网络。CAN 是国际标准化的串行通信协议，CAN 总线协议已经成为汽车计算机控制系统和嵌入式工业控制局域网的标准总线协议。

MCU: Microcontroller Unit, 微控制单元。

PMIC: Power Management IC, 电源管理集成电路。

LDO: low dropout regulator, 低压差线性稳压电路。

30 参见图 4(a)所示，本公开的第一实施例提供了一种控制器，该控制器包括电源管理电路、微控制单元、第一 CAN 收发器、或逻辑电路以及唤醒触发锁存电路。

电源管理电路用于控制电源为微控制单元供电。微控制单元的电源保持信号端口与或逻辑电路的第一输入端连接，或逻辑电路的输出端与电源管理电路的使能端 EN' 连接。微控制单元的第一控制端分别与第一 CAN 收发器的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接。第一 CAN 收发器的第一信号发送端 RXD 与唤醒触发锁存电路的触发输入端连接，唤醒触发锁存电路的唤醒输出端与或逻辑电路的第二输入端连接。

或逻辑电路用于根据微控制单元的电源保持信号端口输出的电源保持信号和唤醒触发锁存电路的唤醒输出端输出的唤醒信号控制微控制单元的上电或下电，其中，唤醒触发锁存电路用于在微控制单元下电后，响应于第一 CAN 收发器接收到的唤醒报文将唤醒信号锁存在第一电平状态。

40 在一个例子中，微控制单元用于在需要休眠时，通过第一控制端控制第一 CAN 收发器进入待机模式并控制唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，并且将电源保持信号端口设置为第二电平状态。

在一个例子中，第一 CAN 收发器用于在待机模式下监听 CAN 总线，以及在监听到唤醒报文时，通过第一信号发送端 RXD 触发唤醒触发锁存电路进入锁存状态并输出第一电平的唤醒信号。

在一个例子中，微控制单元还用于在上电后，将电源保持信号端口设置为第一电平的状态，并且通过第一控制端控制第一 CAN 收发器进入正常工作模式并控制唤醒触发锁存电路解锁。

5 本公开实施例的控制器，可以通过第一 CAN 收发器完成控制器的休眠唤醒功能。

本公开实施例中，微控制单元可以是 MCU。电源管理电路可以是 PMIC。PMIC 的主要特点是高集成度，将传统的多路输出电源封装在一颗芯片内，使得多电源应用场景效率更高，体积更小。第一 CAN 收发器可以使用型号为 1042 或者型号为 1044 的 CAN 收发芯片，下文称之为 CAN 收发器 1042/1044。

10 在本公开实施例中，第一电平可以为高电平，第二电平可以为低电平，第一电平状态为高电平状态，第二电平状态为低电平状态。也就是说，微控制单元用于在需要休眠时，通过第一控制端控制第一 CAN 收发器进入待机模式并控制唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，并且将电源保持信号端口设置为低电平状态。微控制单元还用于在上电后，将电源保持信号端口设置为高电平状态，并且通过第一控制端控制第一 CAN 收发器进入正常工作模式并控制唤醒触发锁存电路解锁。

15 第一 CAN 收发器用于在待机模式下监听 CAN 总线，以及在监听到唤醒报文时，通过第一信号发送端 RXD 触发唤醒触发锁存电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号。唤醒触发锁存电路用于在进入预锁存状态后，在第一 CAN 收发器的第一信号发送端 RXD 发生从高电平切换至低电平的事件的情况下，进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号。

本公开实施例中，第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路的电源端分别接常电源，以保证控制器下电后能被 CAN 总线的唤醒报文唤醒。

20 参见图 4(b)所示，本公开的第二实施例提供了一种控制器。和第一实施例的一个不同之处在于，增加了硬线唤醒方式。

或逻辑电路的第三输入端用于接入硬线唤醒信号，该硬线唤醒信号可以用于控制微控制单元上电。也就是说，通过硬线唤醒信号也可以使能电源管理电路，进而唤醒控制器。也就是说，本公开实施例的控制器具有两种唤醒方式，第一种是硬线唤醒方式，第二种是 CAN 总线唤醒方式。

25 微控制单元的电源保持信号端口用于输出电源保持信号，防止 CAN 信号及硬线唤醒信号意外断开导致控制器突然掉电。微控制单元在正常工作状态下，电源保持信号端口持续输出高电平的电源保持信号。在本公开实施例中，在或逻辑电路的作用下，电源保持信号、硬线唤醒信号、唤醒信号三个信号中只要有任一个为高电平，电源管理电路都会被使能。电源管理电路被使能后恢复正常供电，微控制单元上电。

30 本公开实施例中，第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路的电源端分别接常电源，以保证控制器下电后能被 CAN 总线的唤醒报文唤醒。本公开实施例中，控制器还可以包括压降电路。压降电路用于将高电压的常电源转成低电压的常电源后分别提供给第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路。压降电路无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态、也就一直向第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路提供低电压的常电源。该压降电路可以为 LDO，LDO 无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态。

35 本公开实施例中，控制器中还包括防倒灌电路。防倒灌电路连接在第一 CAN 收发器的第一信号发送端 RXD 和微控制单元的总线信号接收端之间。防倒灌电路用于防止第一 CAN 收发器在待机模式下将电流倒灌至微控制单元，可以降低控制器在休眠状态下的静态功耗，以及保护微控制单元的端口。

40 假设硬线唤醒信号一直为低电平，即在硬线唤醒信号无效的情况下，图 4(b)所示的实施例的

控制器的休眠唤醒过程为：

步骤 S11、微控制单元上电后将电源保持信号拉高，通过第一控制端拉低 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 并且控制唤醒触发锁存电路解锁，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，控制器进入正常工作状态。

5 基于 CAN 收发器 1042/1044 自身的工作机制，在 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 被拉低时，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，CAN 收发器 1042/1044 在微控制单元和 CAN 总线之间进行常规的报文信息传输工作。具体来说，微控制单元的总线信号接收端与 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 连接，微控制单元的总线信号发送端与 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号接收端 TXD 连接，微控制单元通过 CAN 收发器 1042/1044 与 CAN 总线上的其他控制器进行通信。

10 步骤 S12、微控制单元想要休眠时，通过第一控制端拉高 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 同时控制唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，然后微控制单元将电源保持信号拉低。

15 基于 CAN 收发器 1042/1044 自身的工作机制，在 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 被拉高时，CAN 收发器 1042/1044 进入“待机模式”。在“待机模式”下，CAN 收发器 1042/1044 可以监听 CAN 总线上的唤醒报文，并将自己的静态功耗维持在 $15\mu\text{A}$ 左右。

在进入“待机模式”时，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 处于静默状态为高电平。CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 为高电平时，唤醒触发锁存电路的唤醒输出端为低电平。由于唤醒触发锁存电路的唤醒输出端为低电平并且电源保持信号也为低电平，或逻辑电路的输出端为低电平无法使能电源管理电路，微控制单元下电使得控制器彻底进入休眠状态，控制器的静态功耗维持在最低状态。

20 步骤 S13、CAN 收发器 1042/1044 在“待机模式”下监听 CAN 总线，在监听到唤醒报文时，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 会跟随唤醒报文有相应的高低电平变化。CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 与唤醒触发锁存电路的触发输入端连接，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 发生从高电平切换至低电平的事件时，会触发唤醒触发锁存电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号至或逻辑电路。

25 由于唤醒触发锁存电路在之前已经进入预锁存状态，只要 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 发生一次从高电平切换至低电平的事件，唤醒触发锁存电路就会进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号，之后无论第一信号发送端 RXD 的电平状态如何跟随外界报文变化，唤醒触发锁存电路都会保持输出稳定的高电平的唤醒信号，本公开实施例利用唤醒触发锁存电路的锁存功能提升了控制器的 CAN 总线唤醒功能的稳定可靠性。

30 步骤 S14、或逻辑电路接收到唤醒触发锁存电路输出的高电平的唤醒信号，使能电源管理电路使得微控制单元上电。

35 微控制单元上电后先将电源保持信号拉高，然后通过第一控制端拉低 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 并控制唤醒触发锁存电路解锁，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”并且控制器进入正常工作状态，也就是回到了步骤 S11。

40 本公开实施例中，基于 CAN 收发器 1042/1044 实现了控制器的唤醒休眠功能。本公开实施例中，唤醒触发锁存电路可使得唤醒触发更为稳定，在醒触发锁存电路进入预锁存状态后，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 只需要发生一次从高电平切换至低电平的事件，就可以触发唤醒触发锁存电路稳定地输出高电平的唤醒信号至或逻辑电路，从而保证控制器可以被稳定唤醒。

参见图 1 所示,控制器可以采用型号为 1043 的 CAN 收发芯片(下文简称为 CAN 收发器 1043)实现, CAN 收发器 1043 的电源控制端口 INH 与电源管理电路的使能端 EN' 连接。基于 CAN 收发器 1043 的工作特性,微控制单元在需要休眠时将 CAN 收发器 1043 的待机模式设置端口 STB 置低,此时 CAN 收发器 1043 会切换到“进入休眠模式”,经过 CAN 收发器 1043 默认的既定时间后 CAN 收发器 1043 会进入“休眠模式”,其电源控制端口 INH 由高电平变成低电平,此时电源管理电路不被使能,控制器掉电后彻底进入休眠状态。控制器处于休眠状态时,CAN 收发器 1043 监听到 CAN 总线上的唤醒报文后切换到“待机模式”,此时其电源控制端口 INH 会由低电平变换成高电平,电源管理电路被使能控制器进入正常工作模式。微控制单元上电后会将 CAN 收发器 1043 的待机模式设置端口 STB 及 CAN 收发器 1043 的使能引脚 EN 置高,此时 CAN 收发器 1043 此时会进入“正常工作模式”。图 2 示出了 CAN 收发器 1043 的引脚设置,图 5 示出了 CAN 收发器 1042/1044 的引脚设置,可以看出,CAN 收发器 1043 和 CAN 收发器 1042/1044 的部分封装是兼容的,CAN 收发器 1043 的上半部分的 PIN 脚与 CAN 收发器 1042/1044 的 PIN 脚大部分相同,区别在于 CAN 收发器 1042/1044 的 5 号脚是 VIO 供电引脚,而 CAN 收发器 1043 同样位置的 11 号引脚是空接引脚。图 3 示出了 CAN 收发器 1043 的部分外围电路,图 6 示出了 CAN 收发器 1042/1044 的部分外围电路,可以看出,CAN 收发器 1043 和 CAN 收发器 1042/1044 的部分外围电路是相同的,即两者可以共用一部分相同的外围电路。

基于此,本公开实施例提供了一种硬件方案,在不改变微控制单元原有代码逻辑的情况下,将图 1 所示的控制器中的 CAN 收发器 1043 替换为 CAN 收发器 1042/1044,使得 CAN 收发器 1042/1044 可以代替 CAN 收发器 1043,微控制单元依然按照原有的代码逻辑进行唤醒休眠。

参见图 4(c)所示,本公开第三实施例提供了一种控制器,可以在不改变微控制单元原有代码逻辑的情况下,使用 CAN 收发器 1042/1044 代替 CAN 收发器 1043。

图 4(c)所示的实施例和图 4(b)所示的实施例的不同之处在于,图 4(c)所示的实施例中增加了待机模式设置电路。微控制单元的第一控制端通过待机模式设置电路分别与第一 CAN 收发器的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接,其中,微控制单元的第一控制端与待机模式设置电路的输入端连接,待机模式设置电路的输出端分别与第一 CAN 收发器的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接。待机模式设置电路用于对第一控制端输出的控制信号 MCU-STB 进行电平转换后分别输出至第一 CAN 收发器的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端。

对于 CAN 收发器 1043,其待机模式设置端口 STB 被置高对应于“正常工作模式”,被置低对应于“待机模式”。对于 CAN 收发器 1042/1044,其待机模式设置端口 STB 被置低对应于“正常工作模式”,被置高对应于“待机模式”。也就是说,CAN 收发器 1043 和 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 的机制是相反的。为了能够让 CAN 收发器 1042/1044 代替 CAN 收发器 1043,并且保证微控制单元依然按照原有的代码逻辑进行唤醒休眠,待机模式设置电路对微控制单元的第一控制端输出的控制信号进行电平转换后分别输出至 CAN 收发器的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端。此外,待机模式设置电路还能够防止电流倒灌至微控制器的第一控制端口,起到一定的保护作用。

在一个例子中,参见图 4(c))所示,或逻辑电路的第三输入端用于接入硬线唤醒信号。也就是说,通过硬线唤醒信号也可以使能电源管理电路,进而唤醒控制器。在本公开实施例中,在或逻辑电路的作用下,电源保持信号、硬线唤醒信号、唤醒信号三个信号中只要有任一个为高电平,电源管理电路都会被使能。

本公开实施例中,第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路以及待机模式设置电路的电源端分别

接常电源，以保证控制器下电后能被 CAN 总线的唤醒报文唤醒。本公开实施例中，控制器还可以包括压降电路。压降电路用于将高电压的常电源转成低电压的常电源后分别提供给第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路以及待机模式设置电路。压降电路无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态、也就一直向第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路以及待机模式设置电路提供低电压的常电源。该压降电路可以为 LDO，LDO 无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态。

假设硬线唤醒信号一直为低电平，即在硬线唤醒信号无效的情况下，图 4(c)所示的实施例的 controllers 的休眠唤醒过程为：

步骤 S21、微控制单元上电后将电源保持信号拉高，控制第一控制端输出高电平的控制信号 MCU-STB，待机模式设置电路对控制信号 MCU-STB 进行电平转换后输出低电平的 CAN-STB 信号。低电平的 CAN-STB 信号拉低 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 并且控制唤醒触发锁存电路解锁，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，控制器进入正常工作状态。

基于 CAN 收发器 1042/1044 自身的工作机制，在 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 被拉低时，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，CAN 收发器 1042/1044 在微控制单元和 CAN 总线之间进行常规的报文信息传输工作。具体来说，微控制单元的总线信号接收端与 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 连接，微控制单元的总线信号发送端与 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号接收端 TXD 连接，微控制单元通过 CAN 收发器 1042/1044 与 CAN 总线进行通信。

步骤 S22、微控制单元想要休眠时，通过第一控制端输出低电平的控制信号 MCU-STB，待机模式设置电路对控制信号 MCU-STB 进行电平转换后输出高电平的 CAN-STB 信号。高电平的 CAN-STB 信号拉高 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 同时控制唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，然后微控制单元将电源保持信号拉低。

基于 CAN 收发器 1042/1044 自身的工作机制，在 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 被拉高时，CAN 收发器 1042/1044 进入“待机模式”。在“待机模式”下，CAN 收发器 1042/1044 可以监听 CAN 总线上的唤醒报文，并将自己的静态功耗维持在 15 μ A 左右。

在进入“待机模式”时，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 处于静默状态为高电平。CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 为高电平时，唤醒触发锁存电路的唤醒输出端为低电平。由于唤醒触发锁存电路的唤醒输出端为低电平并且电源保持信号也为低电平，或逻辑电路的输出端为低电平无法使能电源管理电路，微控制单元下电使得控制器彻底进入休眠状态，控制器的静态功耗维持在最低状态。

步骤 S23、CAN 收发器 1042/1044 在“待机模式”下监听 CAN 总线，在监听到唤醒报文时，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 会跟随唤醒报文有相应的高低电平变化。CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 与唤醒触发锁存电路的触发唤醒端口连接，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 发生从高电平切换至低电平的事件时，会触发唤醒触发锁存电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号至或逻辑电路。

由于唤醒触发锁存电路在之前已经进入预锁存状态，只要 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 发生一次从高电平切换至低电平的事件，唤醒触发锁存电路就会进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号，之后无论第一信号发送端 RXD 的电平状态如何跟随外界报文变化，唤醒触发锁存电路都会保持输出稳定的高电平的唤醒信号，本公开实施例利用唤醒触发锁存电路的锁存功能提升了控制器的 CAN 总线唤醒功能的稳定可靠性。

步骤 S24、或逻辑电路接收到触发唤醒触发锁存电路输出的高电平的唤醒信号，使能电源管理电路使得微控制单元上电。

微控制单元上电后先将电源保持信号拉高，然后控制第一控制端输出高电平的控制信号 MCU-STB，待机模式设置电路对控制信号 MCU-STB 进行电平转换后输出低电平的 CAN-STB 信号。低电平的 CAN-STB 信号拉低 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 并且控制唤醒触发锁存电路解锁，CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，控制器进入正常工作状态，也就是回到了步骤 S21。

在一个例子中，第一 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路、待机模式设置电路的电源端分别接常电源，以保证在电源管理电路休眠的情况下，CAN 收发器、唤醒触发锁存电路、待机模式设置电路具有唤醒能力。例如，控制器还包括压降电路，压降电路用于将高电压的常电源转成低电压的常电源后分别提供 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路、待机模式设置电路。压降电路无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态，也就一直向 CAN 收发器、唤醒触发锁存电路、待机模式设置电路提供低电压的常电源。该压降电路可以为 LDO，LDO 无论控制器休眠或唤醒一直都处于正常工作状态。

本公开实施例中，待机模式设置电路可用简单的半导体（三极管、MOS 管）开关电路实现，防倒灌电路可以用防反二极管实现，唤醒触发锁存电路既可以采用分立电路实现，也可以采用通过触发器芯片实现。下面对本公开实施例的控制器进行举例说明。

<例子 1>

下面参见图 4(c)-图 7、图 8(a)以及图 9 说明本公开实施例提供的控制器。

控制器包括微控制单元、电源管理电路、或逻辑电路、压降电路、CAN 收发器 1042/1044、唤醒触发锁存电路、待机模式设置电路以及防倒灌电路。

电源管理电路和压降电路分别接 12V 常电。压降电路将外部的 12V 常电源转化成 5V 常电源后分别提供给唤醒触发锁存电路、CAN 收发器 1042/1044、待机模式设置电路的电源端。本公开实施例中，无论控制器处于休眠状态还是正常工作状态，压降电路一直处于正常工作模式，以保证控制器的 CAN 总线唤醒功能。控制器电路中，+5V 供电都由供常电的压降电路提供，+5VIO 供电都由被唤醒后的电源管理电路提供。

电源管理电路需要或逻辑电路有一个高电平信号输入才能被使能唤醒正常工作。或逻辑的三路输入信号来自于唤醒触发锁存电路的唤醒信号、外部硬线唤醒信号及微控制单元上电后提供的电源保持信号。电源管理电路唤醒后才能让微控制单元正常上电。

控制器处于休眠状态时，待机模式设置电路和唤醒触发锁存电路几乎无电流；控制器正常工作状态时，待机模式设置电路和唤醒触发锁存电路才有较大电流通过。

本公开实施例中，将微控制单元的第一控制端输出的控制信号记为“MCU-STB”，将待机模式设置电路的输出端输出的控制信号记为“CAN-STB”，将 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端口 RXD 输出的信号记为“CANRX”，将唤醒触发锁存电路的唤醒输出端输出的唤醒信号记为“CAN-WAKE”，将微控制单元的总线信号接收端记为“MCU-RX”。

参见图 7 所示，待机模式设置电路包括第一电阻 R1、第十八电阻 R18 以及第一三极管 Q1。其中，第一三极管 Q1 为 NPN 型三极管。

第一三极管 Q1 的基极与待机模式设置电路的输入端连接，以接入微控制单元的第一控制端输出的控制信号 MCU-STB。第一三极管 Q1 的集电极通过第一电阻 R1 与待机模式设置电路的电源端连接，也就是接入压降电路提供的 5V 常电源。第一三极管 Q1 的集电极与待机模式转换电路的输出端连接，以分别向 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 和唤醒触发锁存电路的锁存控制端提供控制信号 CAN-STB，控制信号 CAN-STB 与控制信号 MCU-STB 的电平状态相反。第一三极管 Q1 的发射极接地。第一电阻 R1 的作用是设定第一三极管 Q1 导通时集电极的初始电

平状态为高电平。

待机模式设置电路的输入端通过第十八电阻 R18 接地。第十八电阻 R18 为下拉电阻，作用是设定第一三极管 Q1 的初始状态为关闭状态。

5 待机模式设置电路还可以包括第三电阻 R3。第三电阻 R3 串联在第一三极管 Q1 的基极与待机模式设置电路的输入端之间，起到限流作用。

本公开实施例中，唤醒触发锁存电路可以通过触发器芯片实现。该触发器芯片为下降沿触发的触发器，也就是说，该触发器在进入预锁存状态后，在 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 发生从高电平切换至低电平的事件的情况下，触发器进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号。

10 参见图 8(a)所示，介绍本公开实施例的唤醒触发锁存电路的第一个例子，采用 D 触发器 U2 实现。

D 触发器 U2 具有双通道，分别为通道 1 和通道 2。本公开实施例中，基于 D 触发器 U2 的第一通道实现唤醒触发锁存电路，第一通道可以是 D 触发器 U2 的通道 1 和通道 2 中的任意一个通道。

15 下面第一通道是通道 1 为例，说明本公开实施例的基于 D 触发器 U2 的唤醒锁存电路：

D 触发器 U2 的第一通道的异步复位端 1CLR-与唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接。D 触发器 U2 的第一通道的时钟端 1CLK-与唤醒触发锁存电路的触发输入端连接。D 触发器 U2 的第一通道的输出端 1Q 与唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

20 D 触发器 U2 的电源端 VCC、D 触发器 U2 的第一通道的输入端 1D 以及 D 触发器 U2 的第一通道的异步置位端 1PRE-，分别与唤醒触发锁存电路的电源端连接，也就是分别接入压降电路提供的 5V 常电源。

25 唤醒触发锁存电路还可以包括第七电容 C7、第九电容 C9 以及第十电容 C10。D 触发器 U2 的第一通道的异步复位端 1CLR 通过第七电容 C7 接地。D 触发器 U2 的第一通道的异步置位端 1PRE-通过第十电容 C10 接地。D 触发器 U2 的电源端 VCC 通过第九电容 C9 接地。第七电容 C7、第九电容 C9 以及第十电容 C10 的作用是滤波。

30 参见图 9 所示，介绍本公开实施例的防倒灌电路。防倒灌电路包括第十五电阻 R15 和第三二极管 D3。第三二极管 D3 的正极与微控制单元的总线信号接收端 MCU-RX 连接，第三二极管 D3 的负极与 CAN 收发器的第一信号发送端 RXD 连接。第十五电阻 R15 的一端与电源管理电路的对外供电端口连接，也就是说防倒灌电路的+5VIO 电压由被唤醒后的电源管理电路提供，第十五电阻 R15 的另一端与第三二极管 D3 的正极连接。

第三二极管 D3 起到的作用是防止 CAN 收发器的第一信号发送端 RXD 的电流倒灌到微控制单元内部，以此解决休眠时静态功耗过大的问题，此外还可以保护微控制单元的端口。

下面说明例子 1 的控制器的唤醒休眠机制：

35 假设硬线唤醒信号一直为低电平，即在硬线唤醒信号无效的情况下，例子 1 的控制器的休眠唤醒过程为：

控制器在正常工作状态下需要下电休眠时，微控制单元的第一控制端输出低电平的控制信号 MCU-STB，使得待机模式设置电路的第一三极管 Q1 不导通从而输出高电平的控制信号“CAN-STB”。高电平的控制信号“CAN-STB”会将 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式端口 STB 的电平上拉到 5V，使得 CAN 收发器 1042/1044 进入到“待机模式”。在进入“待机模式”时，40 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 输出的信号 CANRX 为高电平。在高电平的控制信号 CAN-STB 和高电平的信号 CANRX 的作用下，D 触发器电路进入预锁存状态。然后微控制单元

将电源保持信号置低，控制器彻底进入休眠状态。

在“待机模式”下，CAN收发器 1042/1044 可以监听 CAN 总线上的唤醒报文，并将自己的静态功耗维持在 15 μ A 左右。当控制器处于休眠状态时，控制器的静态功耗取决于压降电路、CAN收发器 1042/1044、D 触发器电路的功耗，以及待机模式设置电路、防倒灌电路的漏电流。

5 当 CAN 收发器 1042/1044 接收到总线上任意唤醒报文后，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 会跟随外界唤醒报文有相应电平变化。信号 CANRX 发生从高电平切换至低电平的事件时，触发 D 触发器电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号 CAN-WAKE，由此电源管理电路被使能唤醒，微控制单元上电。

10 微控制单元上电后先将电源保持信号置高，再通过第一控制端输出高电平的控制信号 MCU-STB，使得待机模式设置电路的第一三极管 Q1 导通从而输出低电平的控制信号“CAN-STB”。低电平的控制信号“CAN-STB”会将 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 的电平拉低到地，使得 CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，控制器进入到正常工作状态。同时，低电平的控制信号“CAN-STB”会使得 D 触发器电路被解锁，也就是清除锁存，唤醒信号 CAN-WAKE 一直为低电平状态。

15 微控制单元在上电后先将电源保持信号置高，以保证微控制单元不会掉电，再去设置 CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”。在电源保持信号置高后，微控制单元通过电源保持信号维持电源管理电路的使能状态。控制器进入到正常工作状态后，微控制单元继续通过电源保持信号维持电源管理电路的使能状态。

<例子 2>

20 下面参见图 4(c)-图 7、图 8(b)以及图 9 说明本公开实施例提供的控制器。

和前述例子的不同之处在于，唤醒触发锁存电路通过分立电路实现。唤醒触发锁存电路包括第一开关控制单元和第二开关控制单元。

第二开关控制单元第一开关控制单元和 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 连接，第二开关控制单元第二控制单元和第二开关控制单元微控制单元的第一控制端连接。第二开关控制单元第一开关控制单元导通时会触发第二开关控制单元第二开关控制单元导通，第二开关控制单元第二开关控制单元导通后维持第二开关控制单元第一开关控制单元的导通状态，以使得第二开关控制单元第一开关控制单元将第二开关控制单元唤醒信号锁存在第一电平状态。具体来说，当 CAN 收发器 1042/1044 接收到总线上任意唤醒报文后，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 会跟随外界唤醒报文有相应电平变化。信号 CANRX 发生从高电平切换至低电平的事件，25 会触发第一开关控制单元首先导通，第一开关控制单元导通会触发第二开关控制单元导通，第二开关控制单元导通后会反过来维持第一开关控制单元的导通状态，之后无论 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 的电平状态如何变化，第一开关控制单元都被维持在导通状态，使得唤醒锁存电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号 CAN-WAKE，由此电源管理电路被使能唤醒，微控制单元上电。

35 在一个例子中，参见图 8(b)所示，第一开关控制单元包括第四三极管 Q4、第四二极管 D4、第八电阻 R8 以及第十一电阻 R11，第二开关控制单元包括第五三极管 Q5、第六三极管 Q6、第十电阻 R10 以及第十三电阻 R13。其中，第四三极管 Q4 为 PNP 型三极管 Q4，第五三极管 Q5 和第六三极管 Q6 为 NPN 型三极管。

40 第四三极管 Q4 的基极与第四二极管 D4 的正极连接，第四二极管 D4 的负极与唤醒触发锁存电路的触发输入端连接，第四三极管 Q4 的发射极与唤醒触发锁存电路的电源端连接，也就是接入压降电路提供的 5V 常电源。

第四三极管 Q4 的集电极与第十一电阻 R11 的第一端连接，第十一电阻 R11 的第二端与第十三电阻 R13 的第一端连接，第十三电阻 R13 的第二端接地。第五三极管 Q5 的基极与第十一电阻 R11 的第二端连接，第五三极管 Q5 的集电极通过第十电阻 R10 与第四二极管 D4 的正极连接，第五三极管 Q5 的发射极与第六三极管 Q6 的集电极连接。第六三极管 Q6 的基极与唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接，第六三极管 Q6 的发射极接地。第八电阻 R8 串联在第四三极管 Q4 的发射极和第四二极管 D4 的正极之间。第四三极管 Q4 的集电极与唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

第四二极管 D4 的作用是起到一定分压作用从而防止第四三极管 Q4 误触发。第八电阻 R8、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十三电阻 R13、第四三极管 Q4、第五三极管 Q5 为锁存部分。第六三极管 Q6 起解锁作用，也就是负责清除锁存。

第八电阻 R8 为上拉电阻，用于设定第四三极管 Q4 初始为关闭状态。第十电阻 R10 作为第四三极管 Q4 的基极电阻用于设定第四三极管 Q4 导通状态时候的基极电流。同时第八电阻 R8、第十电阻 R10 在第四三极管 Q4 导通前起到分压作用，为第四三极管 Q4 提供合适开启电压。

第十三电阻 R13 为下拉电阻，用于设定第五三极管 Q5 初始为关闭状态，第十一电阻 R11 作为第五三极管 Q5 的基极电阻用于设定第五三极管 Q5 导通状态时候的基极电流。同时第十一电阻 R11、第十三电阻 R13 在第五三极管 Q5 导通前起到分压作用，为第五三极管 Q5 提供合适开启电压。

唤醒触发锁存电路还可以包括第九电阻 R9 和第十二电阻 R12。第九电阻 R9 串联在第四二极管 D4 的负极和唤醒触发锁存电路的触发输入端之间。第十二电阻 R12 串联在第六三极管 Q6 的基极和唤醒触发锁存电路的锁存控制端之间。第九电阻 R9 和第十二电阻 R12 起到限流的作用。

下面说明例子 2 的控制器的唤醒休眠机制：

假设硬线唤醒信号一直为低电平，即在硬线唤醒信号无效的情况下，例子 1 的控制器的休眠唤醒过程为：

控制器在正常工作状态下需要下电休眠时，微控制单元的第一控制端输出低电平的控制信号 MCU-STB，使得待机模式设置电路的第一三极管 Q1 不导通从而输出高电平的控制信号“CAN-STB”。高电平的控制信号“CAN-STB”会将 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式端口 STB 的电平上拉到 5V，使得 CAN 收发器 1042/1044 进入到“待机模式”。在进入“待机模式”时，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 输出的信号 CANRX 为高电平。在高电平的控制信号 CAN-STB 和高电平的信号 CANRX 的作用下，唤醒触发锁存电路的第四三极管 Q4、第五三极管 Q5、第六三极管 Q6 均不会被导通，唤醒触发锁存电路进入预锁存状态。然后微控制单元将电源保持信号置低，控制器彻底进入休眠状态。

在“待机模式”下，CAN 收发器 1042/1044 可以监听 CAN 总线上的唤醒报文，并将自己的静态功耗维持在 15 μ A 左右。当控制器处于休眠状态时（控制信号 CAN-STB 和信号 CANRX 一直为高电平时），第四三极管 Q4、第五三极管 Q5、第六三极管 Q6 均不会被导通，此时控制器的静态功耗取决于压降电路、CAN 收发器 1042/1044、唤醒触发锁存电路的功耗，以及待机模式设置电路、防倒灌电路的漏电流。

当 CAN 收发器 1042/1044 接收到总线上任意唤醒报文后，CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 会跟随外界唤醒报文有相应电平变化。信号 CANRX 发生从高电平切换至低电平的事件，会触发第四三极管 Q4 首先导通，接着第五三极管 Q5 被导通，第五三极管 Q5 导通才能导致第六三极管 Q6 导通，当第五三极管 Q5 及第六三极管 Q6 导通后，无论 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 的电平状态如何变化，第四三极管 Q4 的基极都将保持为一直拉低的状态，第四三极管 Q4 会一直被导通，也就是唤醒锁存电路进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号

CAN-WAKE，由此电源管理电路被使能唤醒，微控制单元上电。

微控制单元上电后先将电源保持信号置高，再通过第一控制端输出高电平的控制信号 MCU-STB，使得待机模式设置电路的第一三极管 Q1 导通从而输出低电平的控制信号“CAN-STB”。低电平的控制信号“CAN-STB”会将 CAN 收发器 1042/1044 的待机模式设置端口 STB 的电平拉低到地，使得 CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”，控制器进入到正常工作状态。同时，低电平的控制信号“CAN-STB”会使得第六三极管 Q6 断开，第六三极管 Q6 断开可解除第四三极管 Q4、第五三极管 Q5 的锁存状态，此时第五三极管 Q5、第六三极管 Q6 均不导通，唤醒触发锁存电路中只有第八电阻 R8、第九电阻 R9、第四三极管 Q4、第四二极管 D4、第十一电阻 R11、第十三电阻 R13 工作，唤醒信号 CAN-WAKE 的电平状态会跟随 CAN 收发器 1042/1044 的第一信号发送端 RXD 输出的信号 CANRX 而变化。

微控制单元在上电后先将电源保持信号置高，以保证微控制单元不会掉电，再去设置 CAN 收发器 1042/1044 进入“正常工作模式”。在电源保持信号置高后，微控制单元通过电源保持信号维持电源管理电路的使能状态。控制器进入到正常工作状态后，微控制单元继续通过电源保持信号维持电源管理电路的使能状态。

参见图 10(a)和图 10(b) 所示的电路图，以及结合图 1-9 示出的方案，本公开实施例提供了可兼容 CAN 收发器 1043 和 CAN 收发器 1042/1044 的电路板的电路板设计版图。

在图 10(a)和图 10(b)中，芯片 U1 可以根据实际情况选用 CAN 收发器 1043 或 CAN 收发器 1042/1044。图 10(a)和图 10(b)中示意出的 CAN 收发器 1043 只是其中一种情况。在图 10(a)和图 10(b)中，电路模块 A01-A05，是控制器选用 CAN 收发器 1043 时，需要为 CAN 收发器 1043 设置的独有外围电路。电路模块 B01-B02，是控制器选用 CAN 收发器 1042/1044 时，需要为 CAN 收发器 1042/1044 设置的独有外围电路。待机模式设置电路、唤醒触发锁存电路以及防倒灌电路，是控制器选用 CAN 收发器 1042/1044 时，实现控制器 CAN 总线休眠唤醒功能需要设置的电路。此外，控制器选用 CAN 收发器 1042/1044 时，还可以贴上压降电路。图 10(a)和图 10(b)中剩余的没有被圈出的电路部分属于 CAN 收发器 1043 和 CAN 收发器 1042/1044 可以共用的外围电路，下文称之为“公共电路”。这样可以根据 CAN 收发器 1042/1044 及 CAN 收发器 1043 供货情况来选贴器件。

电路模块 A01 包括电阻 R62、电阻 R63、电阻 R64、电阻 R65、电阻 R66、电容 C63 以及电容 C67。电路模块 A02 包括电阻 R61。电路模块 A03 包括电阻 R68。电路模块 A04 包括电阻 R67。电路模块 A05 包括电阻 R69。电路模块 B01 包括电阻 R74 以及电容 C74。电路模块 B02 包括电阻 R79。公共电路包括共阴极二极管 D51、共阴极二极管 D52、电阻 R52、电阻 R54、电容 C51、电容 C53、电感 L51、电容 C55 以及电容 C56。

当 CAN 收发器 1043 供货充足时，可以根据图 10(a)及图 10(b)的方案，选择将电路模块 B01-B02 以及待机模式设置电路、唤醒触发锁存电路、防倒灌电路、压降电路全部空贴，也就是全部不设置；然后将 CAN 收发器 1043、电路模块 A01 -A05、公共电路全部贴上。

当 CAN 收发器 1043 及触发器芯片供货困难时，可以根据图 10(b)的方案，选择将电路模块 A01-A05 全部空贴，也就是全部不设置；然后将 CAN 收发器 1042/1044、待机模式设置电路、基于分立电路的唤醒触发锁存电路、防倒灌电路、压降电路、电路模块 B01-B02、公共电路全部贴上。

当仅有 CAN 收发器 1043 供货困难、触发器芯片供货不困难时，可以根据图 10(a)或图 10(b)的方案，选择将电路模块 A01 -A05 全部空贴，也就是全部不设置；然后将 CAN 收发器 1042/1044、待机模式设置电路、唤醒触发锁存电路（基于分立电路的唤醒触发锁存电路或者基于触发器芯片的唤醒触发锁存电路均可）、防倒灌电路、压降电路、电路模块 B01-B02、公共电路全部贴上。

也就是说,本公开实施例可以在同一个电路板设计版图上实现 CAN 收发器 1042/1044 及 CAN 收发器 1043 的电路兼容,均可以实现控制器的 CAN 总线唤醒休眠功能,同时可以不需要修改微控制单元的代码逻辑。

5 本公开实施例中,微控制单元中包括存储器和处理器,存储器上存储有计算机程序/指令,在计算机程序/指令的作用下,微控制单元可以实现唤醒/休眠机制中的控制逻辑。

本公开实施例中,第一 CAN 收发器中包括存储器和处理器,存储器上存储有计算机程序/指令,在计算机程序/指令的作用下,第一 CAN 收发器可以支持本公开实施例的唤醒/休眠机制。

本公开实施例中,电源管理单元中包括存储器和处理器,存储器上存储有计算机程序/指令,在计算机程序/指令的作用下,电源管理单元可以支持本公开实施例的唤醒/休眠机制。

10 本公开实施例中,触发器中包括存储器和处理器,存储器上存储有计算机程序/指令,在计算机程序/指令的作用下,触发器可以支持本公开实施例的唤醒/休眠机制。

本公开实施例中的控制器可以是车载控制器,用于车辆中。本公开实施例提供了一种车辆,包括前述任一实施例的控制器、CAN 总线以及电源。

15 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。对于车辆实施例而言,其相关之处参见控制器实施例的部分说明即可。

本说明书的实施例可以涉及方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质,其上载有用于使处理器实现本说明书实施例的各个方面的计算机指令。

20 以上已经描述了本说明书的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

权利要求书

1. 一种控制器，其特征在于，所述控制器包括电源管理电路、微控制单元、第一 CAN 收发器、或逻辑电路以及唤醒触发锁存电路；

所述电源管理电路用于控制电源为所述微控制单元供电；

5 所述微控制单元的电源保持信号端口与所述或逻辑电路的第一输入端连接，所述或逻辑电路的输出端与所述电源管理电路的使能端(EN')连接；

所述微控制单元的第一控制端分别与所述第一 CAN 收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接；

所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端(RXD)与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接，

10 所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端与所述或逻辑电路的第二输入端连接；

所述或逻辑电路用于根据所述微控制单元的电源保持信号端口输出的电源保持信号和所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端输出的唤醒信号控制所述微控制单元的上电或下电，其中，所述唤醒触发锁存电路用于在所述微控制单元下电后，响应于所述第一 CAN 收发器接收到的唤醒报文将所述唤醒信号锁存在第一电平状态。

15 2. 根据权利要求 1 所述的控制器，其特征在于，所述微控制单元用于在需要休眠时，通过所述第一控制端控制所述第一 CAN 收发器进入待机模式并控制所述唤醒触发锁存电路进入预锁存状态，并且将所述电源保持信号端口设置为第二电平状态。

3. 根据权利要求 2 所述的控制器，其特征在于，所述第一 CAN 收发器用于在所述待机模式下监听 CAN 总线，以及在监听到唤醒报文时，通过所述第一信号发送端(RXD)触发所述唤醒触发
20 锁存电路进入锁存状态并输出第一电平的唤醒信号。

4. 根据权利要求 1 所述的控制器，其特征在于，所述微控制单元还用于在上电后，将所述电源保持信号端口设置为第一电平的状态，并且通过所述第一控制端控制所述第一 CAN 收发器进入正常工作模式并控制所述唤醒触发锁存电路解锁。

5. 根据权利要求 1 所述的控制器，其特征在于，所述或逻辑电路的第三输入端用于接入硬线
25 唤醒信号，所述硬线唤醒信号用于控制所述微控制单元上电。

6. 根据权利要求 1 所述的控制器，其特征在于，所述唤醒触发锁存电路用于在进入预锁存状态后，在所述第一信号发送端(RXD)发生从第一电平切换至第二电平的事件的情况下，进入锁存状态并输出高电平的唤醒信号。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的控制器，其特征在于，所述唤醒触发锁存电路包括下降沿

触发的触发器。

8. 根据权利要求 7 所述的控制器, 其特征在于, 所述触发器为 D 触发器(U2);

D 触发器(U2)的第一通道的异步复位端(1CLR-)与所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接;

D 触发器(U2)的第一通道的时钟端(1CLK-)与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接;

5 D 触发器(U2)的第一通道的输出端(1Q)与所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

9. 根据权利要求 8 所述的控制器, 其特征在于, 所述唤醒触发锁存电路还包括: 第七电容(C7)、第九电容(C9) 以及第十电容(C10);

D 触发器(U2)的电源端(VCC)、D 触发器(U2)的第一通道的输入端(1D)以及 D 触发器的第一通道的异步置位端(1PRE-), 分别与所述唤醒触发锁存电路的电源端连接;

10 D 触发器(U2)的第一通道的异步复位端(1CLR)通过第七电容(C7)接地;

D 触发器(U2)的第一通道的异步置位端(1PRE-)通过第十电容(C10)接地;

D 触发器(U2)的电源端(VCC)通过第九电容(C9)接地。

10. 根据权利要求 1-6 任一项所述的控制器, 其特征在于, 所述唤醒触发锁存电路包括第一开关控制单元和第二开关控制单元;

15 所述第一开关控制单元和所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端(RXD)连接, 所述第二控制单元和所述微控制单元的第一控制端连接; 其中, 所述第一开关控制单元导通时会触发所述第二开关控制单元导通, 所述第二开关控制单元导通后维持所述第一开关控制单元的导通状态, 以使得所述第一开关控制单元将所述唤醒信号锁存在第一电平状态。

11. 根据权利要求 10 所述的控制器, 其特征在于,

20 所述第一开关控制单元包括第四三极管(Q4)、第四二极管(D4)、第八电阻(R8)以及第十一电阻(R11), 所述第二开关控制单元包括第五三极管(Q5)、第六三极管(Q6)、第十电阻(R10)以及第十三电阻(R13), 其中, 第四三极管(Q4)为 PNP 型三极管, 第五三极管(Q5)和第六三极管(Q6)为 NPN 型三极管;

25 第四三极管(Q4)的基极与第四二极管(D4)的正极连接, 第四二极管(D4)的负极与所述唤醒触发锁存电路的触发输入端连接;

第四三极管(Q4)的发射极与所述唤醒触发锁存电路的电源端连接, 第四三极管(Q4)的集电极与第十一电阻(R11)的第一端连接, 第十一电阻(R11)的第二端与第十三电阻(R13)的第一端连接, 第十三电阻(R13)的第二端接地;

第五三极管(Q5)的基极与第十一电阻(R11)的第二端连接, 第五三极管(Q5)的集电极通过第十

电阻(R10)与第四二极管(D4)的正极连接, 第五三极管(Q5)的发射极与第六三极管(Q6)的集电极连接;

第六三极管(Q6)的基极与所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接, 第六三极管(Q6)的发射极接地;

5 第八电阻(R8)串联在第四三极管(Q4)的发射极和第四二极管(D4)的正极之间;

第四三极管(Q4)的集电极与所述唤醒触发锁存电路的唤醒输出端连接。

12. 根据权利要求 11 所述的控制器, 其特征在于, 所述唤醒触发锁存电路还包括第九电阻(R9)和第十二电阻(R12);

第九电阻(R9)串联在第四二极管(D4)的负极和所述唤醒触发锁存电路的触发输入端之间;

10 第十二电阻(R12)串联在第六三极管(Q6)的基极和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端之间。

13. 根据权利要求 1-6 任一项所述的控制器, 其特征在于, 所述控制器还包括待机模式设置电路;

所述微控制单元的第一控制端通过所述待机模式设置电路分别与所述第一 CAN 收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接, 其中, 所述微控制单元的第一控制端与
15 所述待机模式设置电路的输入端连接, 所述待机模式设置电路的输出端分别与所述第一 CAN 收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端连接;

所述待机模式设置电路用于对所述第一控制端输出的控制信号(MCU-STB)进行电平转换后分别输出至所述第一 CAN 收发器的待机模式设置端口(STB)和所述唤醒触发锁存电路的锁存控制端。

14. 根据权利要求 13 所述的控制器, 其特征在于, 所述待机模式设置电路包括第一电阻(R1)、
20 第十八电阻(R18)以及第一三极管(Q1), 其中, 第一三极管(Q1)为 NPN 型三极管;

第一三极管(Q1)的基极与所述待机模式设置电路的输入端连接, 第一三极管(Q1)的集电极通过第一电阻(R1)与
所述待机模式设置电路的电源端连接, 第一三极管(Q1)的发射极接地;

第一三极管(Q1)的集电极与所述待机模式转换电路的输出端连接;

所述待机模式设置电路的输入端通过第十八电阻(R18)接地。

25 15. 根据权利要求 14 所述的控制器, 其特征在于, 所述待机模式设置电路还包括第三电阻(R3); 所述第三电阻(R3)串联在所述第一三极管(Q1)的基极和所述待机模式设置电路的输入端之间。

16. 根据权利要求 13 所述的控制器, 其特征在于, 所述第一 CAN 收发器的电源端、所述唤醒触发锁存电路的电源端、所述待机模式设置电路的电源端分别接常电源。

17. 根据权利要求 13 所述的控制器, 其特征在于, 所述控制器还包括压降电路, 所述压降电

路用于将高电压的常电源转成低电压的常电源后分别提供至所述第一 CAN 收发器的电源端、所述唤醒触发锁存电路的电源端、所述待机模式设置电路的电源端。

18. 根据权利要求 1-6 任一项所述的控制器，其特征在于，所述控制器还包括防倒灌电路；

所述防倒灌电路连接在所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端(RXD)和所述微控制单元的总线信号接收端之间；

所述防倒灌电路用于防止所述第一 CAN 收发器在待机模式下将电流倒灌至所述微控制单元。

19. 根据权利要求 18 所述的控制器，其特征在于，所述防倒灌电路包括第十五电阻(R15)和第三二极管(D3)；

第三二极管(D3)的正极与所述微控制单元的总线信号接收端连接，第三二极管(D3)的负极与所述第一 CAN 收发器的第一信号发送端(RXD)连接；

所述第十五电阻(R15)的一端与电源管理电路的对外供电端口连接，另一端与第三二极管 D3 的正极连接。

20. 一种车辆，其特征在于，所述车辆具有权利要求 1-19 任一项所述的控制器、CAN 总线以及电源。

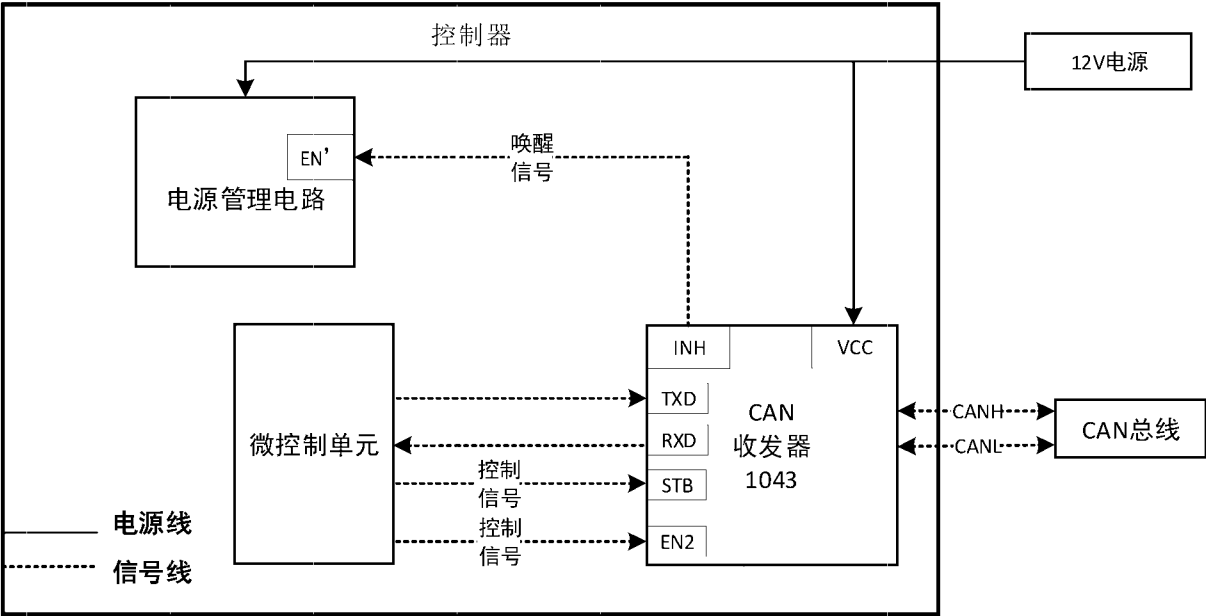


图 1

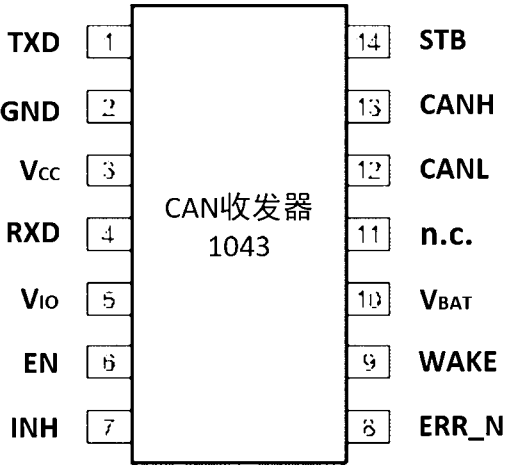


图 2

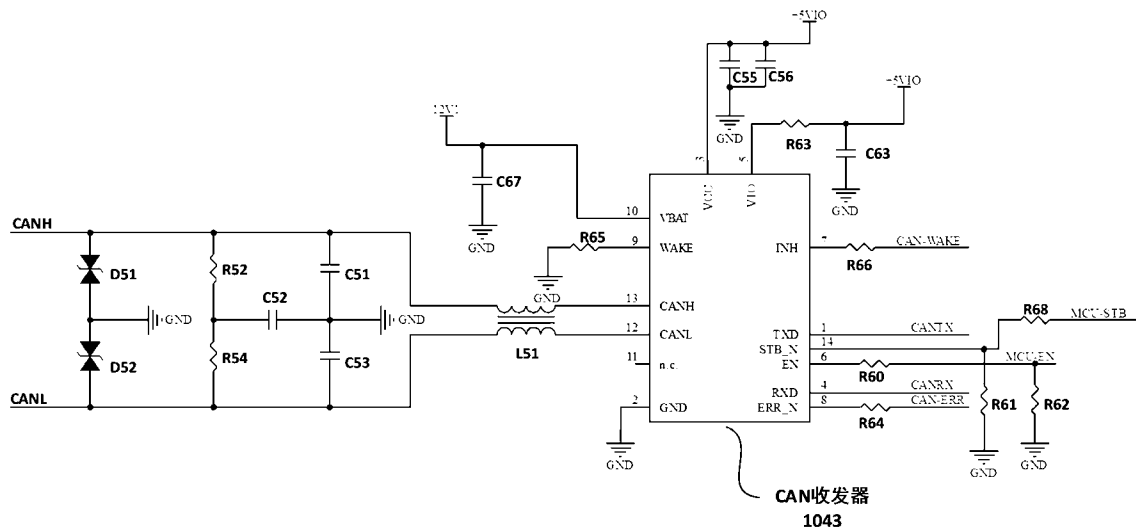


图 3

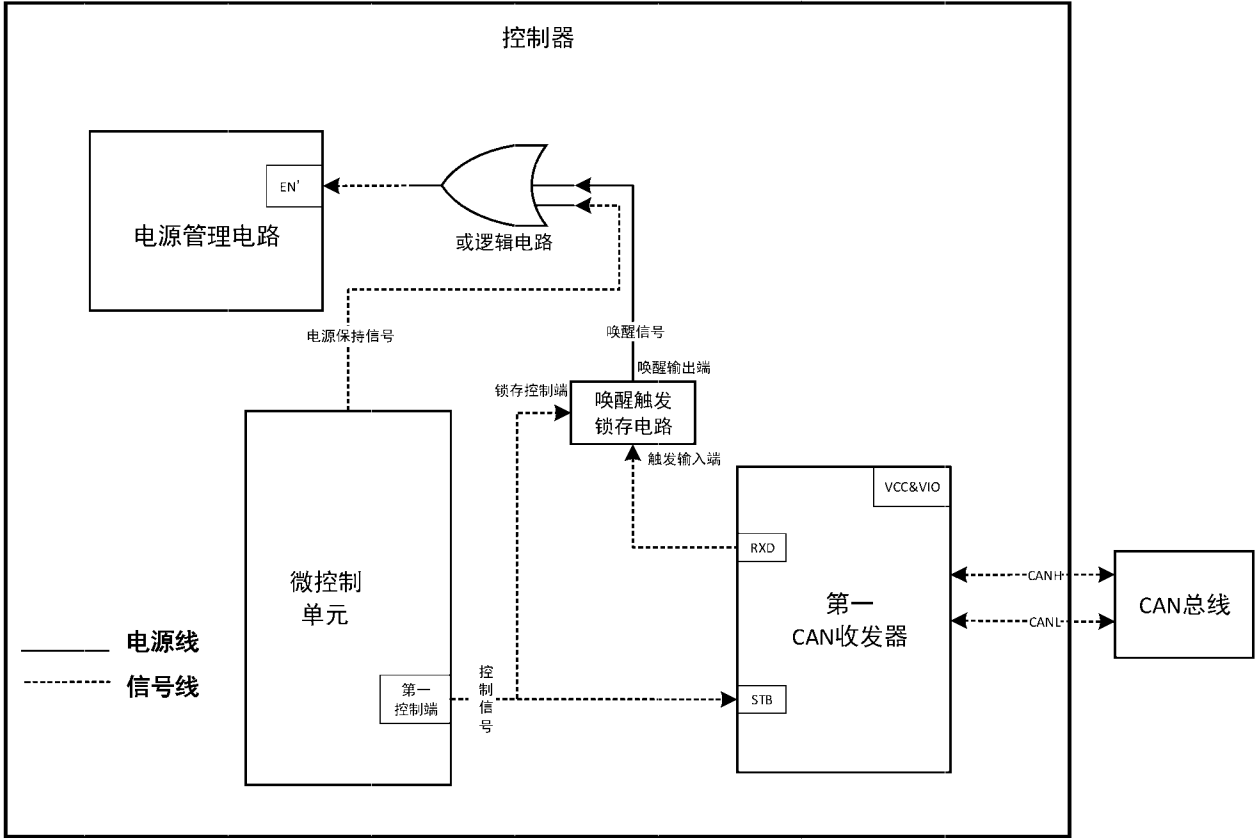


图 4(a)

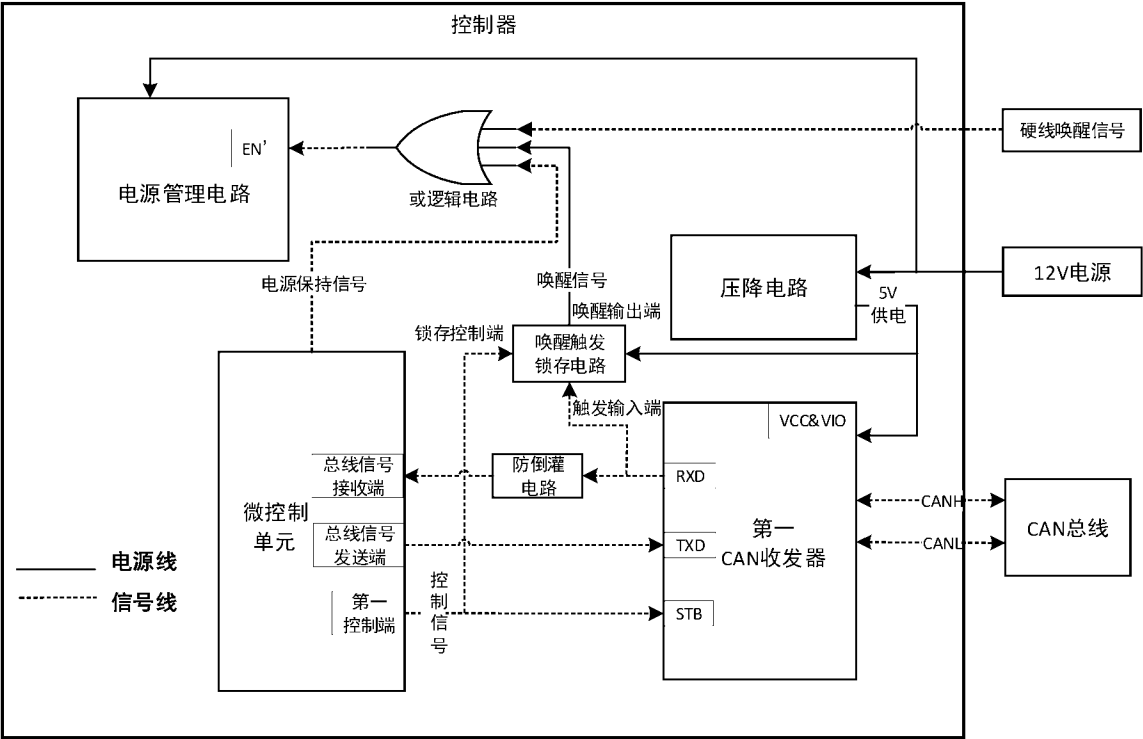


图 4(b)

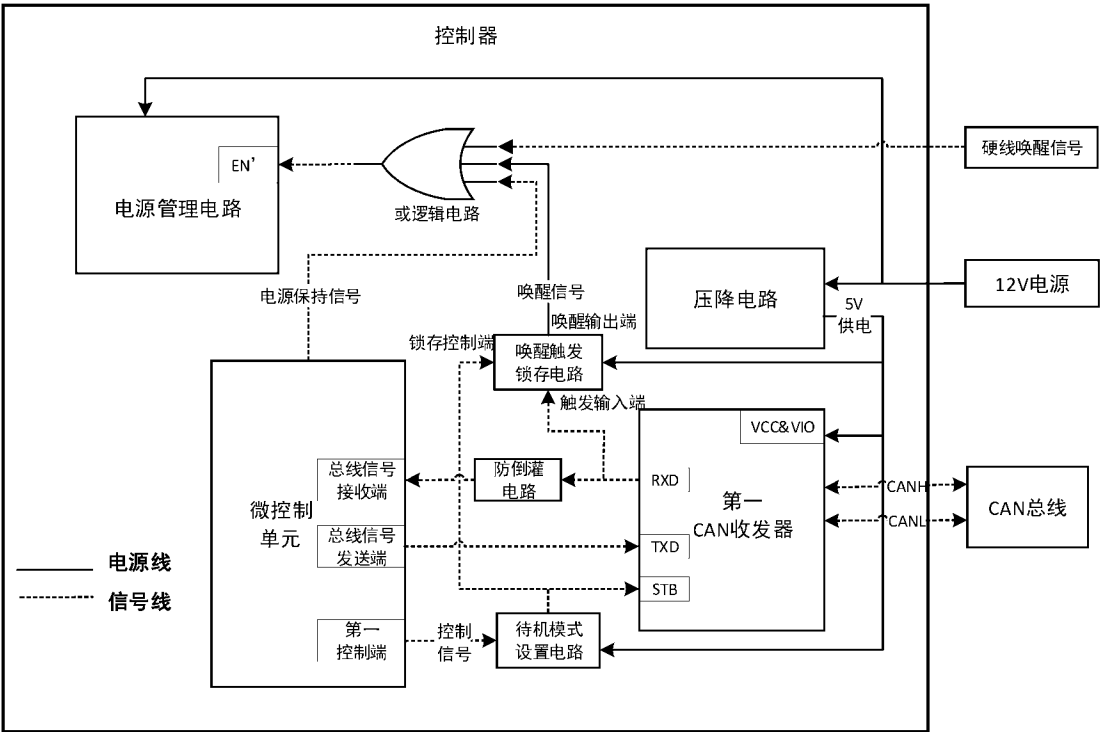


图 4(c)

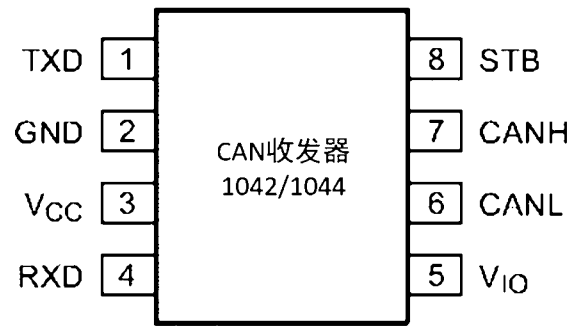


图 5

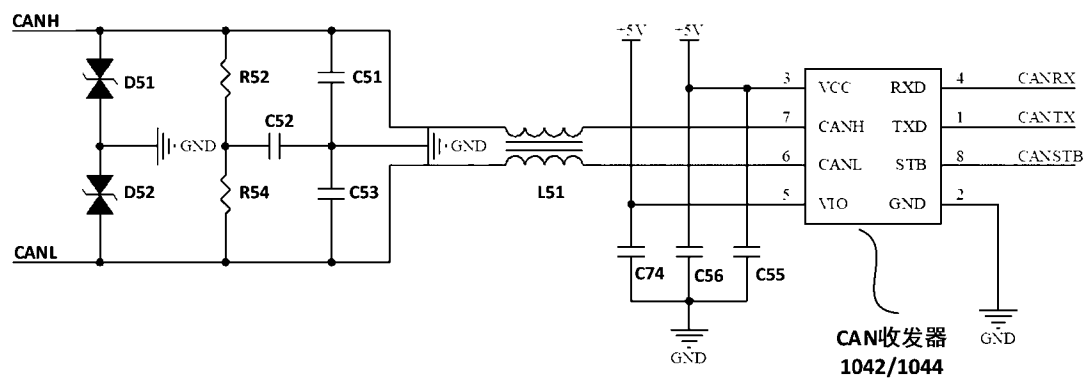


图 6

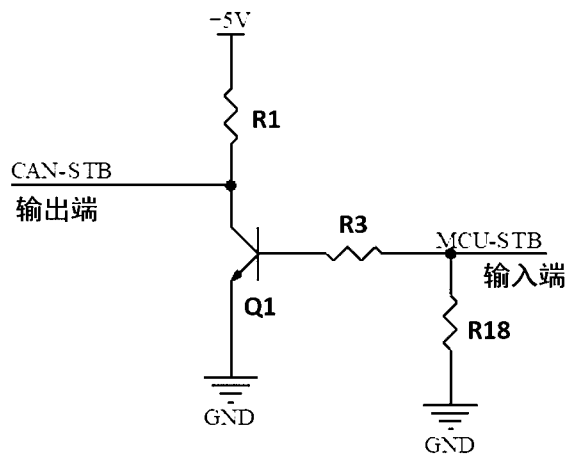


图 7

5/7

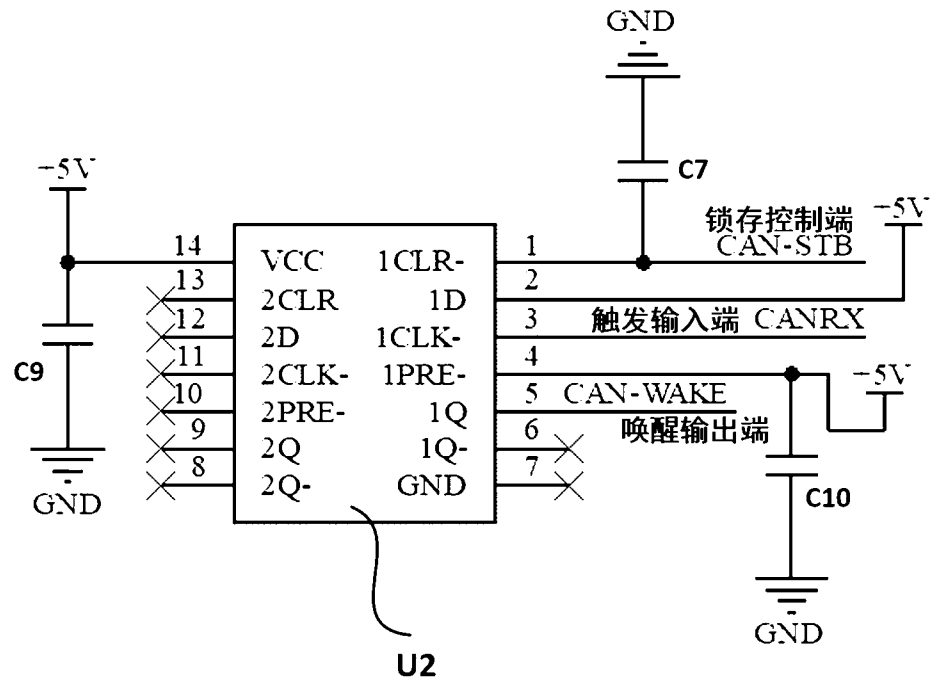


图 8 (a)

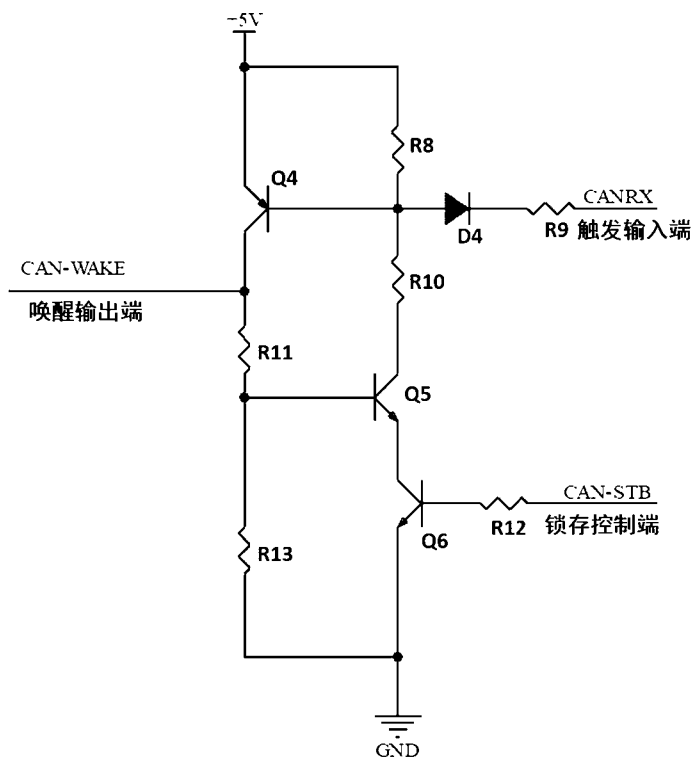


图 8(b)

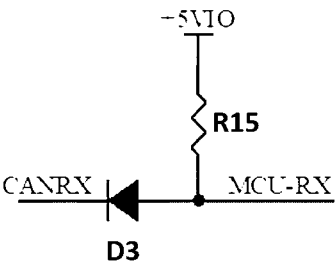


图 9

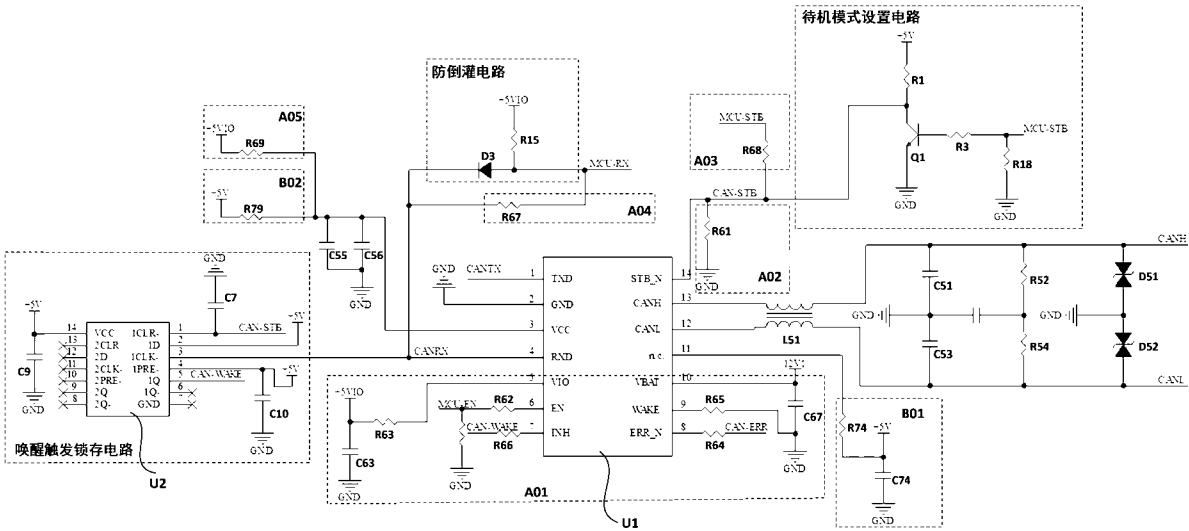


图 10 (a)

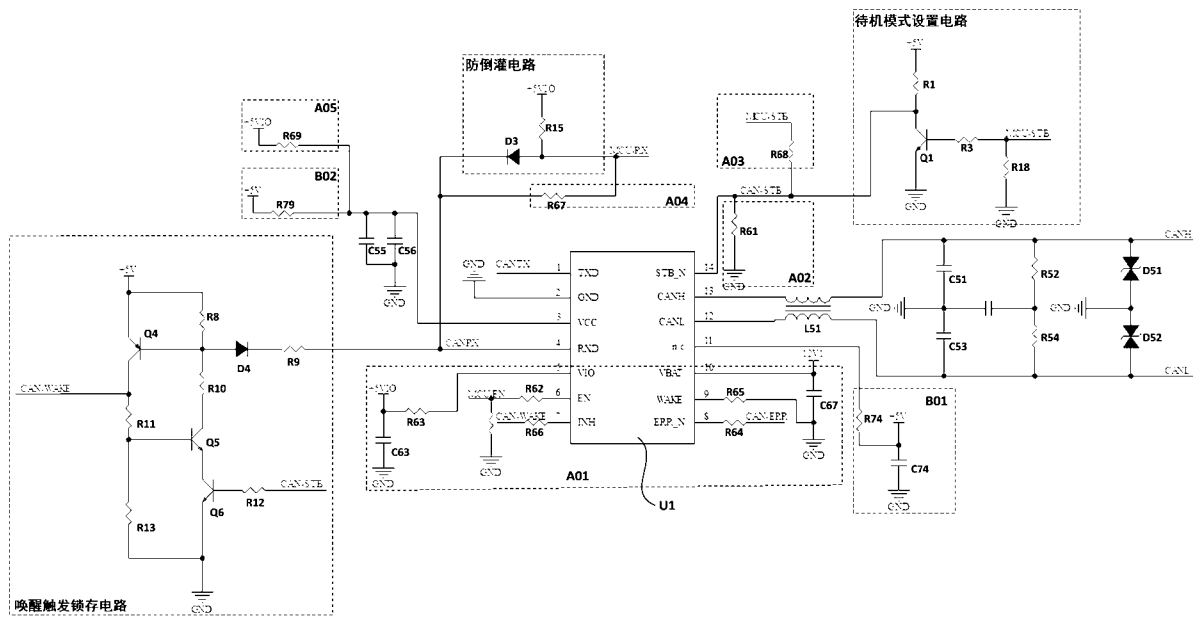


图 10 (b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/090083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B19/042(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)

IPC: G05B

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)

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; VEN; CNKI; 百度, BAIDU: 比亚迪, 何永斌, 蒋锦, 朱书阳, 钟路平, 余子皓, 韩冰, 车, 唤醒, 睡眠, 休眠, 待机, 功耗, 锁存, 触发器, 三极管, 二极管, 倒灌, CAN, car?, vehicle?, awak+, wak+, sleep+, power, standby, latch+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108958106 A (VKAN CERTIFICATION AND TESTING CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description, paragraphs [0021]-[0072], and figure 2	1-9, 18-20
Y	CN 102385322 A (DENSO CORP.) 21 March 2012 (2012-03-21) description, paragraphs [0029]-[0042]	1-9, 18-20
Y	CN 113050786 A (K-TRONICS (SUZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 29 June 2021 (2021-06-29) description, paragraphs [0031]-[0040]	18-20
A	CN 104859565 A (BEIQI FOTON MOTOR CO., LTD.) 26 August 2015 (2015-08-26) entire document	1-20
A	CN 209765306 U (BYD CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) entire document	1-20
A	JP 2021160640 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 11 October 2021 (2021-10-11) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2023

Date of mailing of the international search report

07 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/090083

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004122565 A1 (HITACHI LTD.) 24 June 2004 (2004-06-24) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/090083

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108958106	A	07 December 2018	None			
CN	102385322	A	21 March 2012	CN	102385322	B	13 August 2014
CN	113050786	A	29 June 2021	None			
CN	104859565	A	26 August 2015	None			
CN	209765306	U	10 December 2019	None			
JP	2021160640	A	11 October 2021	None			
US	2004122565	A1	24 June 2004	US	7263416	B2	28 August 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/090083

A. 主题的分类

G05B19/042 (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)

IPC: G05B

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))

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; VEN; CNKI; 百度: 比亚迪, 何永斌, 蒋锦, 朱书阳, 钟路平, 余子皓, 韩冰, 车, 唤醒, 睡眠, 休眠, 待机, 功耗, 锁存, 触发器, 三极管, 二极管, 倒灌, CAN, car?, vehicle?, awak+, wak+, sleep+, power, standby, latch+

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
Y	CN 108958106 A (威凯检测技术有限公司) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第[0021]-[0072]段, 图2	1-9、18-20
Y	CN 102385322 A (株式会社电装) 2012年3月21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第[0029]-[0042]段	1-9、18-20
Y	CN 113050786 A (高创 (苏州) 电子有限公司 等) 2021年6月29日 (2021 - 06 - 29) 说明书第[0031]-[0040]段	18-20
A	CN 104859565 A (北汽福田汽车股份有限公司) 2015年8月26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-20
A	CN 209765306 U (比亚迪股份有限公司) 2019年12月10日 (2019 - 12 - 10) 全文	1-20
A	JP 2021160640 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 2021年10月11日 (2021 - 10 - 11) 全文	1-20
A	US 2004122565 A1 (HITACHI LTD) 2004年6月24日 (2004 - 06 - 24) 全文	1-20

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年7月18日

国际检索报告邮寄日期

2023年8月7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

彭平

电话号码 (+86) 0512-88997044

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/090083

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	108958106	A	2018年12月7日	无	
CN	102385322	A	2012年3月21日	CN 102385322	B 2014年8月13日
CN	113050786	A	2021年6月29日	无	
CN	104859565	A	2015年8月26日	无	
CN	209765306	U	2019年12月10日	无	
JP	2021160640	A	2021年10月11日	无	
US	2004122565	A1	2004年6月24日	US 7263416	B2 2007年8月28日