

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102468901 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010532426. 3

(22) 申请日 2010. 11. 02

(71) 申请人 凹凸电子(武汉)有限公司

地址 430074 湖北省武汉市珞瑜路 716 号华
乐商务中心 806 室

(72) 发明人 张涛 余封龙 张卫

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290

代理人 王月玲 武玉琴

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006. 01)

H01M 10/42(2006. 01)

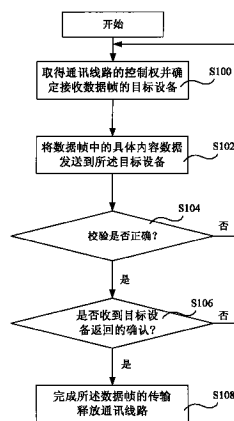
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

数据传输方法

(57) 摘要

本发明公开了一种数据传输方法,用于在电池管理系统与至少一相关设备之间以数据帧的形式传输数据,所述数据传输方法包括以下步骤:源设备通过发送数据帧的帧头取得单线双向通讯线路的控制权,并确定所述数据帧的目标设备;将所述数据帧中的具体内容数据字节从所述源设备发送到所述目标设备;若在预定时间内是否收到由所述目标设备返回的确认消息,则完成所述数据帧的传输,并释放对所述单线双向通讯线路的控制权,否则重新发出所述数据帧。本发明实现了电池管理系统与其他相关设备之间的单线双向通讯,可以利用现有充电端口的空闲端子实现通讯,成本低,并且可以灵活自定义数据帧,数据安全性能好,保密性高;低速的通讯,可靠性高。



1. 一种数据传输方法,用于在电池管理系统与至少一相关设备之间以数据帧的形式传输数据,其特征在于,所述电池管理系统与所述至少一相关设备之间由单线双向通讯线路连接,且所述数据传输方法包括以下步骤:

步骤 1、源设备通过发送数据帧的帧头取得所述单线双向通讯线路的控制权,并确定所述数据帧的目标设备;

步骤 2、将所述数据帧中的具体内容数据字节从所述源设备发送到所述目标设备;

步骤 3、所述源设备判断在预定时间内是否收到由所述目标设备返回的确认消息,若是,则完成所述数据帧的传输,并释放对所述单线双向通讯线路的控制权,否则返回步骤 1 重新发出所述数据帧。

2. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,所述数据帧以二进制的数位为最小单位进行传输。

3. 根据权利要求 2 所述的数据传输方法,其特征在于,所述数位包括位 1 和位 0。

4. 根据权利要求 3 所述的数据传输方法,其特征在于,所述位 1 驱动所述单线双向通讯线路为逻辑高并持续第一预设时长,随后为逻辑低并持续第二预设时长;所述位 0 驱动所述单线双向通讯线路为逻辑高并持续第三预设时长,随后为逻辑低并持续第四预设时长。

5. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,所述帧头包括同步字头,所述同步字头用于指示所述数据传输的源设备和目标设备。

6. 根据权利要求 5 所述的数据传输方法,其特征在于,所述帧头还包括数据指针,所述数据指针用于指示所述数据帧中具体内容数据字节的类型。

7. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,在所述步骤 2 和步骤 3 之间还包括对数据帧校验的步骤。

8. 根据权利要求 7 所述的数据传输方法,其特征在于,所述对数据帧校验的步骤包括以下子步骤:

步骤 21、所述源设备对其发送的所述数据帧的帧头与具体内容数据字节进行逻辑运算得到第一运算结果,并将该第一运算结果在具体内容数据字节发送完之后发送给所述目标设备;

步骤 22、所述目标设备对其接收到所述数据帧的帧头与具体内容数据字节进行与步骤 21 相同的逻辑运算,得到第二运算结果;

步骤 23、判断第一运算结果与第二运算结果是否相同,如果相同,所述目标设备向所述源设备发送确认消息,如果不相同,所述目标设备不向所述源设备发送确认消息。

9. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,在步骤 1 之前,当所述电池管理系统和至少一个所述相关设备竞争所述单线双向通讯线路的控制权时,所述电池管理系统优先取得所述单线双向通讯线路的控制权。

10. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,在步骤 1 之前还包括:

当所述电池管理系统通过所述单线双向通讯线路与多个相关设备连接时,在同一时间按预定的优先级别确定一个优先相关设备,所述优先相关设备与所述电池管理系统进行步骤 1 到步骤 3 所述的数据帧的传输。

11. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其特征在于,所述相关设备至少包括电池充电器、上位机监控器或电动车控制器。

12. 根据权利要求 10 所述的数据传输方法,其特征在于,在步骤 1 之前,检测是否有新的相关设备连接到所述单线双向通讯线路上,如果有,则确定新的相关设备和现有相关设备分别与所述电池管理系统进行数据传输的优先级别。

数据传输方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据传输方法,尤其是一种用于电动车中、在电池管理系统与至少一种相关设备之间的数据传输方法。

背景技术

[0002] 充电电池是指充电次数有限的可充电的电池,配合充电器使用。充电电池作为能源提供者在产品上的应用非常广泛,生活中使用的各种电子产品,如相机、各种类型的音频播放器、电动玩具等,这些电子产品中使用的充电电池通常是标准型号的充电电池,如5号充电电池、7号充电电池等,这些充电电池的电能用完后,可以使用标准的充电器进行充电。由于电池体积小、充电及使用过程相对简单,因此,通常不需要电池管理系统。

[0003] 而对于另一些产品,如各种电动车,如电动自行车、电动三轮车或者电动汽车,由于车体及附属部件的重量大、并且为了维持足够的行驶里程,需要较大的充电电池以提供足够的能量。具体地说,目前电动车的供电系统大部分包括充电电池、充电器和控制器,其中,充电电池为电动车上的各种电器提供电力,充电器用于为充电电池充电,控制器由充电电池供电,驱动电机及其他电器设备运行。目前,从充电器或控制器到充电电池的连接线的接头中,作为标准接头,其有三个端子,而目前的大部分电动车中,从充电器或控制器到充电电池的连接线的接头只使用了两个端子,即两个电源端子,另一个是空的,没有被利用。

[0004] 在另外一种情况中,有些电动车的充电电池盒中具有电池管理系统,该电池管理系统用于对充电电池的充、放电进行监控、管理,并与充电器或控制器进行通讯。在这种供电系统中,充电器或控制器与充电电池盒的连接中不但有电源线,还要用通讯线,基于目前的通讯方式,如RS232等,通讯线需要两个端子,也即,当电动车的供电系统中的具有电池管理系统时,充电器或控制器与充电电池盒的连接接头中需要4个端子,此时,不能使用标准的接头,必须要定制。因此,这种接头的通用性差,这将造成用户在使用上的不便。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,提供一种用数据传输方法,用于在电池管理系统与至少一相关设备之间进行单线双向传输数据。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种数据传输方法,用于在电池管理系统与至少一相关设备之间以数据帧的形式传输数据,所述电池管理系统与所述至少一相关设备之间由单线双向通讯线路连接,且所述数据传输方法包括以下步骤:

[0007] 步骤1、源设备通过发送数据帧的帧头取得所述单线双向通讯线路的控制权,并确定所述数据帧的目标设备;

[0008] 步骤2、将所述数据帧中的具体内容数据字节从所述源设备发送到所述目标设备;

[0009] 步骤3、所述源设备判断在预定时间内是否收到由所述目标设备返回的确认消息,若是,则完成所述数据帧的传输,并释放对所述单线双向通讯线路的控制权,否则返回步骤

1 重新发出所述数据帧。

[0010] 通过上述方法,可以实现电池管理系统与其他相关设备之间的单线双向通讯,可以利用现有充电端口的空闲端子实现通讯,成本低,改动少;并且,可以灵活自定义数据帧,数据安全性能好,保密性高;低速的通讯,可靠性高;此外,充电器可根据从电池管理系统传输来的具体数据内容,对不同生产厂商、不同类型的电池在不同温度下进行最合理的充电,可对电池进行最佳的充电及维护,从而延长电池的寿命。

[0011] 以下通过具体实施例和详细的附图对本发明的技术方案进行详细地说明。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明应用本发明所述数据传输方法的一应用系统的具体实施例的通讯连接示意图;

[0013] 图 2 为本发明应用本发明所述数据传输方法的一应用系统的具体实施例的另一种通讯连接示意图;

[0014] 图 3 为本发明所述数据传输方法的流程图;

[0015] 图 4 为本发明一具体实施例中数据帧的结构示意图;

[0016] 图 5 为本发明一具体实施例中对数据中的二进制位“1”和“0”的数据波形图;

[0017] 图 6 为本发明所述数据帧的帧头实施例一的数据波形图;

[0018] 图 7 为本发明所述数据帧的帧头实施例二的数据波形图;

[0019] 图 8 为本发明所述数据帧发送过程流程图;

[0020] 图 9 为本发明所述数据帧接收过程流程图。

具体实施方式

[0021] 如图 1 所示,为具体实施例中应用本发明所述数据传输方法的应用系统的具体实施例的通讯连接图。该应用系统包括电池管理系统 1,用于管理电池组 2 的充放电;电池充电器 3,用于给电池组 2 充电;电动车控制器 4,由电池组 2 供电,可以驱动电动车的电机及其他电动车的电气设备工作(即使电池组 2 放电);PC(上位机)监控器 5,用于观察电池管理系统 1 的工作状况,及修改电池管理系统 1 的相应参数等。其中,PC 监控器 5 并不是必须的相关设备,其可以按照实际需要增加到该应用系统或从该应用系统中删除。当然,还可以根据需要包括其他类型的相关设备 6。

[0022] 为了管理电池组 2 的充放电,电池管理系统 1 需要与电池充电器 3、电动车控制器 4 等相关设备进行通讯。根据本发明提供的数据传输方法,可以实现电动车中的电池管理系统和相关设备之间通过单线进行双向通讯。

[0023] 另外,本发明中所述的单线双向通讯指的是电池管理系统与一相关设备之间通过单线进行双向通讯,但是在具体的通讯线路连接中,电池管理系统 1 可以分别通过一条通讯线与不同的设备相连,如图 1 所示,也可以通过一条总线与多个设备进行连接,如图 2 所示。但是,无论采用哪种连接方式,电池管理系统与相关设备之间的通讯都是单线双向的。

[0024] 本发明所述的数据传输方法具体流程如图 3 所示:

[0025] 步骤 S100、由电池管理系统或一相关设备通过发送数据帧的帧头取得单线双向通讯线路控制权,并确定接收所述数据帧的目标设备。其中,为了叙述方便,在本发明中将电

池管理系统外的、可与电池管理系统进行通讯的设备均称为相关设备,所述相关设备可以为图 1 或图 2 中的电池充电器 3、电动车控制器 4、PC 监控器 5 或其他类型的相关设备 6。另外,发出数据帧的一方称为源设备,接受数据帧的一方称为目标设备。显然,源设备既可以是电池管理系统,也可以是其他的相关设备,对应地,目标设备则为其他的相关设备或电池管理系统。

[0026] 在本发明中,在电池管理系统和一相关设备之间的单线双向通讯线路上,以数据帧的形式在电池管理系统和相关设备之间传输数据。在本发明的一个具体实施例中,所述的数据帧的结构如图 4 所示。

[0027] 在如图 4 所示的实施例中,所述数据帧包括五部分,其中,部分 S1 为同步字头,部分 S2 为数据指针,部分 S3 为具体内容数据字节,部分 S4 为校验字,部分 S5 为确认字。

[0028] 在本发明的单线双向通讯线路上,所述数据帧以二进制的数位为最小单位进行传输,其中,在本发明的一个实施例中,对二进制位 1、位 0 作如下定义:

[0029] 位 1 驱动所述单线双向通讯线路为逻辑高并持续第一预设时长,随后为逻辑低并持续第二预设时长,第一预设时长大于第二预设时长;位 0 驱动所述单线双向通讯线路为逻辑高并持续第三预设时长,随后为逻辑低并持续第四预设时长,第三预设时长小于第四预设时长。结合图 5 所示,在单线双向通讯线路上,当逻辑高持续 $1000(+/-100) \mu s$,接着逻辑低持续 $500(+/-100) \mu s$,单线双向通讯线路上的这样电平逻辑表示位 1,而当逻辑高持续 $500(+/-100) \mu s$,接着逻辑低电平 $1000(+/-100) \mu s$ 时,这样的一种电平逻辑表示位 0。显然,在本实施例中,第一预设时长为 $1000(+/-100) \mu s$,第二预设时长为 $500(+/-100) \mu s$,第三预设时长为 $500(+/-100) \mu s$,第四预设时长为 $1000(+/-100) \mu s$ 。其中,位 0 和位 1 都具有 10% 的时间容错率。

[0030] 在一个实施例中,帧头进一步包括同步字头,所述同步字头用于指示所述数据传输的源设备和目标设备,具体地,在所述同步字头中包括单线双向通讯线路控制位和相关设备类型位。

[0031] 如表 1 所示,为本发明的一个实施例中同步字头与其对应所指示的含义,该同步字头为三位二进制位,其中,最高位指示数据传输的源设备,即为单线双向通讯线路控制位,而随后的两位指示数据传输的相关设备的类型。

[0032] 举例而言,当同步字头为“100”时,最高位的位 1 代表电池管理系统作为源设备,即由电池管理系统取得单线双向通讯线路的控制权,由电池管理系统向相关设备发送数据,而随后两位为“00”,指示相关设备为电池充电器。换言之,同步字头为“100”表示由电池管理系统向电池充电器发送数据。

[0033] 再例如同步字头为“000”,其中,同步字头的最高位的位 0 指示由相关设备取得单线双向通讯线路的控制权,并向电池管理系统发送数据,而随后两位为“00”,指示取得单线双向通讯线路控制权的相关设备为电池充电器。换言之,同步字头为“000”表示由电池充电器向电池管理系统发送数据。

[0034] 因而,在本发明中,通过该同步字头便可以确定源设备和目标设备,从而确定了数据传输的方向,并可以进一步确定返回的确认信息的传输方向(即数据传输的反方向)。

[0035] 表 1

[0036]

同步字头	数据传输方向	确认信息的传输方向
100	BMS → CCS	CCS → BMS
000	CCS → BMS	BMS → CCS
101	BMS → PC	PC → BMS
001	PC → BMS	BMS → PC
110	BMS → EB	EB → BMS
010	EB → BMS	BMS → EB
111	预留	预留
011	预留	预留

[0037] 在表 1 所述的实施例中,相关设备类型位为二位,其中,“00”表示相关设备为电池充电器,“01”表示相关设备为 PC 监控器,“10”表示相关设备为电动车控制器。在该实施例中,还预留了“11”,用于扩展设备,使电池管理系统还可以根据实际应用与其他新增设备进行通讯。当然,如果相关设备类型位的位数更多的话,则可以设定和 / 或预留更多。

[0038] 通过表 1 及前述内容可知,根据所述单线双向通讯线路控制位和相关设备类型位便可以确定数据传输方向,即可以确定发送数据帧的源设备和接收数据帧的目标设备。例如,当同步字头为“100”时,数据波形如图 6 所示,则可知,数据是由电池管理系统传输给电池充电器,目标设备是电池充电器;为当同步字头为“000”时,数据波形如图 7 所示,则可知,数据是由电池充电器传输给电池管理系统,目标设备是电池管理系统。

[0039] 另外,所述帧头还包括图 3 中的部分 S2,即数据指针,用以指示数据帧的具体内容数据字节的类型。部分 S2 的具体实施例如表 2 所示,在本实施例中,数据帧的具体内容数据字节的类型用五位数据位来表示,各自的含义如表 2 所示。

[0040] 表 2

[0041]

位 4- 位 0	数据指针
00000	充电阶段
00001	电池状态标志
00010	电压值高字节
00011	电压值低字节
00100	电流值高字节

00101	电流值低字节
00110-11111	待定

[0042] 部分 S3 为数据帧的具体内容数据字节, 在本实施例中用八位数据位表示, 各自的含义如表 3 所示。

[0043] 表 3

[0044]

名称	内容
Charge Phase 充电阶段	0x00 : Idle 空闲 0x01: Pre-charge 预充电 0x02: CC 恒流充电 0x03: CV 恒压充电 0x04: Pulse-charge 脉冲充电 0x05: FC 浮充电 0x06: Charging end 充电完成
Battery Status Flags (8bit) 电池状态标志	Bit7: charge permit 充电许可位 0-Allow 允许 1-Forbit 禁止 Bit6: Battery Under Temperature 电池低温状态 0-Normal 正常 1-UT 低温 Bit5: Battery Over Temperature 电池高温状态 0-Normal 正常 1-OT 高温 Bit4: Cell Under Voltage 电池单格低压状态 0-Normal 正常 1-UV 低压 Bit3: Cell Over Voltage 电池单格过压状态 0-Normal 正常 1-OV 过压 Bit2: Cell High Voltage 电池单格高压状态 0-Normal 正常 1-HV 高压 Bit1: Reserve 保留 Bit0: Reserve 保留
Voltage Value Data High (8bit) 电压值高字节	16 bit LSB: 1mV/bit 范围:0-65.535V
Voltage Value Data Low (8bit) 电压值低字节	
Current Value Data High (8bit) 电流值高字节	16 bit LSB: 1mA/bit 范围:0-65.535A
Current Value Data Low (8bit) 电流值低字节	

[0045] 接着,在步骤 S102 中,将所述数据帧中的具体内容数据字节从所述电池管理系统或相关设备发送到目标设备。以图 4 所示的数据帧结构为例,在步骤 S102 中,将部分 S3 的具体内容数据字节发送给目标设备。

[0046] 而后,在步骤 S104 中,对所述数据帧进行校验,如果校验正确,则所述数据帧的发送成功,如果校验错误,则返回步骤 1 重新发送所述数据帧。具体地,针对前述图 4 中的数据

帧结构,可以采用如下方式进行校验:源设备先对所述帧头中的单线双向通讯线路控制位、相关设备类型位和类型信息位进行合并(即将三位同步字头和五位数据指针进行合并),而后再将八位合并的结果与八位具体内容数据字节进行异或非的运算,将运算的结果作为数据帧部分 S4 的校验字发送给目标设备。目标设备对收到数据帧做同样的运算,即将收到的三位同步字头和五位数据指针进行合并,即再将八位的合并结果与收到的八位具体内容数据字节进行异或非的运算,将运算的结果与收到的部分 S4 的校验字进行比较,如果相同,则说明通讯正常,收到的数据帧正确,随后由所述目标设备向源设备返回确认消息,如果不相同,则代表通讯中数据发生变化,接收不正确,所述目标设备不向源设备发送确认消息。

[0047] 在步骤 S106 中,源设备判断在预定时间(例如,2ms)内是否收到由目标设备返回的确认消息,如果收到,则转到步骤 S108:完成所述数据帧的传输,并释放对单线双向通讯线路的控制权。如果在 2ms 内没有收到来自于目标设备的确认消息,则认为通讯超时或通讯出现异常或出现数据传输错误等不正常情况,此时,需要返回步骤 S100 重新发送所述数据帧。

[0048] 当图 4 所示的数据帧的全部(包括部分 S1 到部分 S5)都在单线双向通讯线路上传输完,则认为该数据帧传输完毕,而后再进行下一个数据帧的传输。

[0049] 通过前述的数据帧的结构可知,本发明可以灵活自定义数据帧,使得数据安全性能好,保密性高。

[0050] 在进行数据传输之前,电池管理系统对通讯线路进行检测,如果检测到一直为高电平,则说明没有设备连接到单线双向通讯线路上,如果检测到一个从高到低的跳变,并且低电平持续 2ms 以上,则可以确认此时已有设备连接到单线双向通讯线路上。

[0051] 当检测到已有设备连接到单线双向通讯线路上时,还要判断该单线双向通讯线路是否空闲,因为,只有在单线双向通讯线路空闲时才能进行数据的传输。此时,需要对通讯线路进行检测,如果检测到低电平,并且低电平持续 2ms 以上时,则可以确定单线双向通讯线路空闲,此时可以执行前述的数据帧的传输步骤。否则,需要等待,直到单线双向通讯线路空闲再执行前述的数据帧的传输步骤。因此,在本发明的一个实施例中,在每一数据帧传输完后,由发送数据帧的源设备发送一低电平来释放对单线双向通讯线路的控制权。

[0052] 根据图 3 及以上说明可见,本发明所述的在单线双向通讯线路上进行的数据传输涉及数据帧的发送和接收两个流程,以下参照图 8、图 9,将本发明所涉及的数据帧的发送和接收两个流程简要说明如下。

[0053] 如图 8 所示,为数据帧发送的过程。开始进行通讯时,在步骤 S200,先检测单线双向通讯线路是否空闲,如果空闲,则进行步骤 S202,否则继续检测;在步骤 S202,通过发送同步帧头来取得所述单线双向通讯线路的控制权,并确定接收数据帧的目标设备;在步骤 S204,将数据帧中的具体内容数据字节发送到所述目标设备;在步骤 S206,发送数据帧的帧头与具体内容数据字节的逻辑运算结果;在步骤 S208,判断是否收到目标设备返回的确认,如果收到,则在步骤 S210 完成所述数据帧的发送,并释放所述单线双向通讯线路。

[0054] 如图 9 所示,为数据帧接收的过程,开始进行通讯时,在步骤 S300,检测单线双向通讯线路上是否有数据,如果有,在步骤 S302,根据该数据中的、由发送方发出的同步帧头确定源设备和目标设备;之后,在步骤 S304,由目标设备接收具体内容数据字节;在步骤

S306,继续接收数据帧的帧头与具体内容数据字节的逻辑运算结果;在步骤 S308,对接收到的数据帧头与具体内容数据字节进行相同的逻辑运算;在步骤 S310,判断运算结果与接收的运算结果是否相同,如果相同,则在步骤 S312,由目标设备向源设备发送确认,而后返回步骤 S300,重新检测单线双向通讯线路上是否有数据;如果算结果与接收的运算结果不相同,则不进步骤步骤 S312,而是直接返回步骤 S300。

[0055] 在前述实施例中,给出了具体的电池管理系统和相关设备之间通过单线双向通讯线路所进行的数据传输过程,而在实际应用中,所述电池管理系统通常需要与多个相关设备连接进行通讯,因此还可以根据实际应用的需要设置多个相关设备的通讯优先权,当出现多个设备同时要求与电池管理系统进行数据通讯时,根据预设的相关设备通讯优先权进一步控制数据通讯的进程。

[0056] 此外,当有新的相关设备连接到该通讯线路上时,电池管理系统可以通过对检测通讯线路进行检测来得知。同理,新的相关设备和现有相关设备与所述电池管理系统进行数据传输的优先级别也可以进行设定,从而使各个相关设备都能够准确有序地与所述电池管理系统传输数据。

[0057] 换言之,当没有相关设备与电池管理系统连接时,通讯线路一直维持为高电平,当有相关设备与电池管理系统连接并完成数据传输后,才会将单线双向通讯线路变为低电平,即变成空闲状态。

[0058] 本发明可以利用现有充电端口的空闲端子实现通讯,成本低,改动少;其次,根据前文所述,本发明的数据传输方法发送一个数据位(位 0 或位 1)需要约 1.5ms 时间,因此发送一个数据帧需要大约 40ms 时间即本发明提供的是低速的通讯,因为电平的变化会受到器件实现的限制,电平低到高或高到低的跳变,理论上是一瞬间,但实际线路实现会有几到几十微妙的时间才能达到,所以本发明的低速通讯具有更高的可靠性。

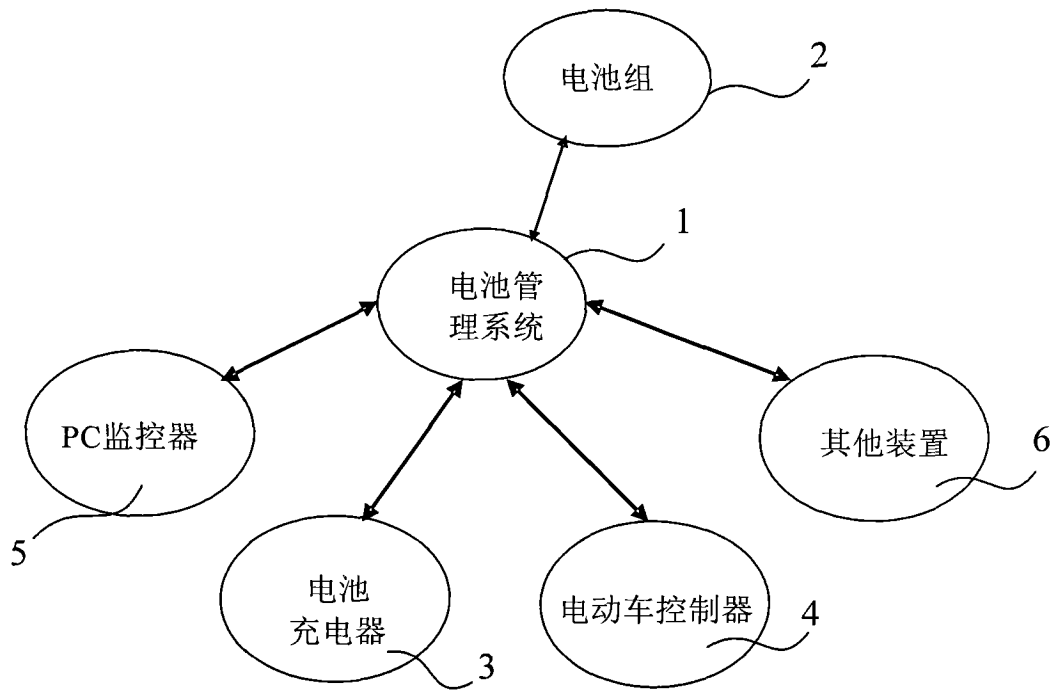


图 1

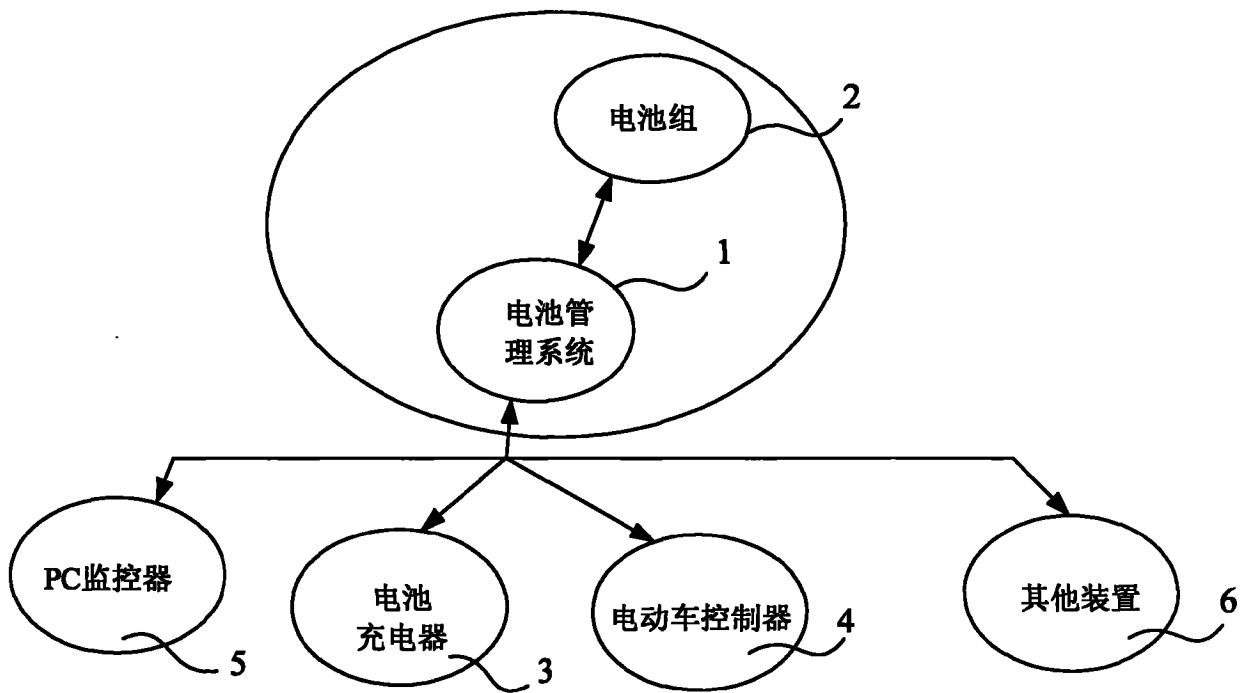


图 2

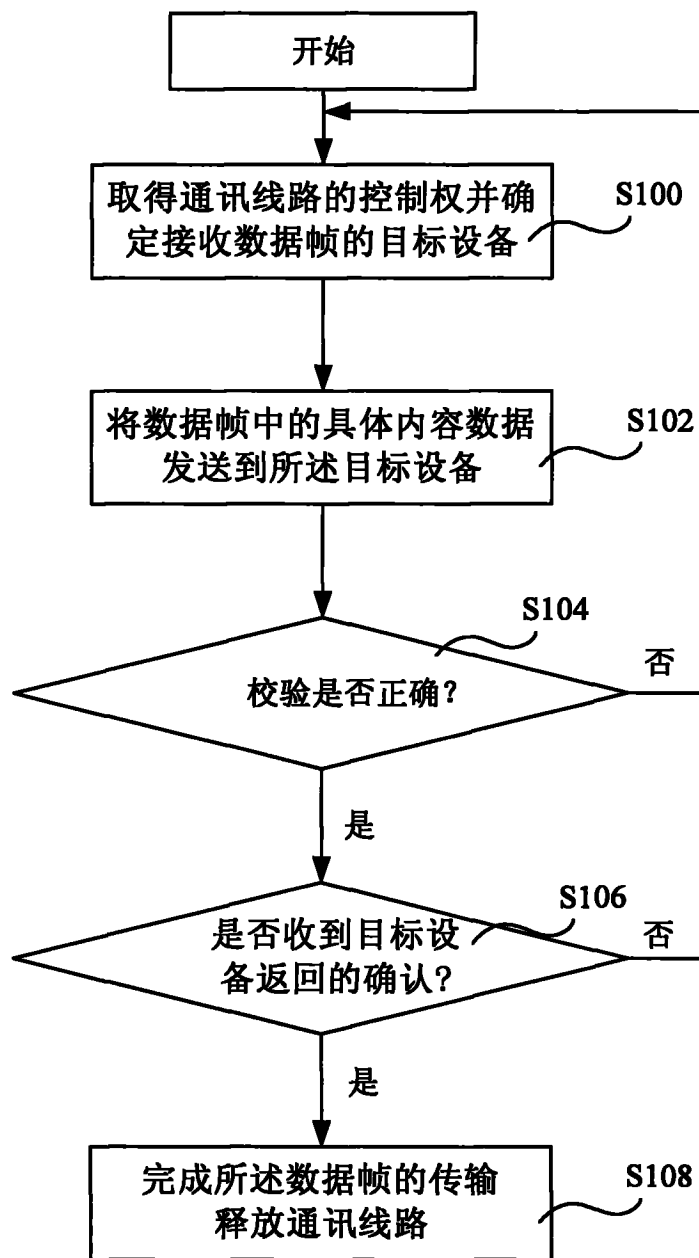


图 3

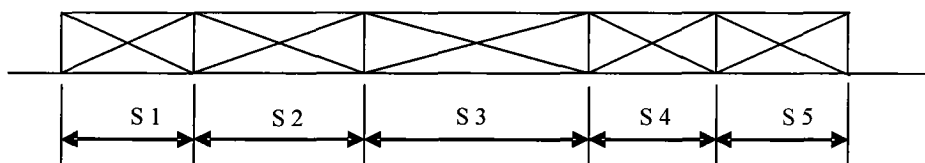


图 4

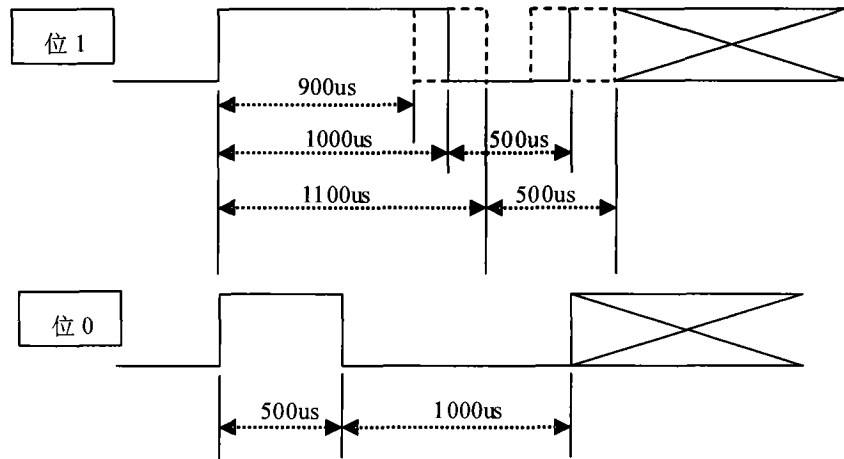


图 5

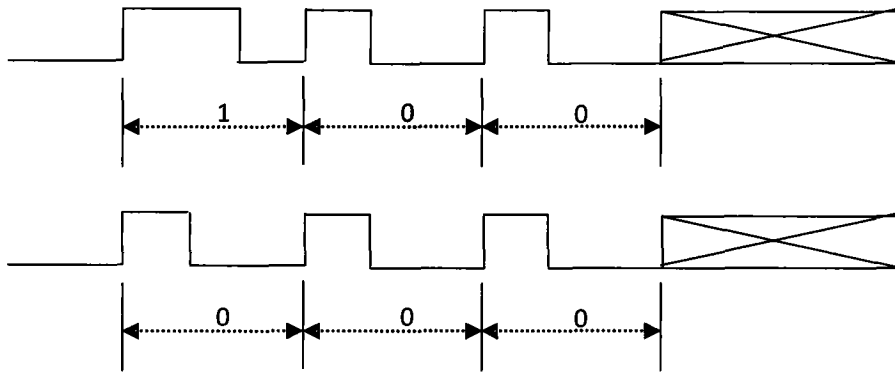


图 6

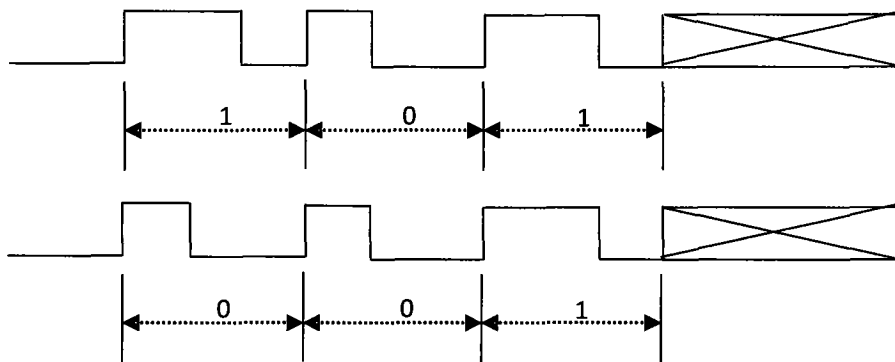


图 7

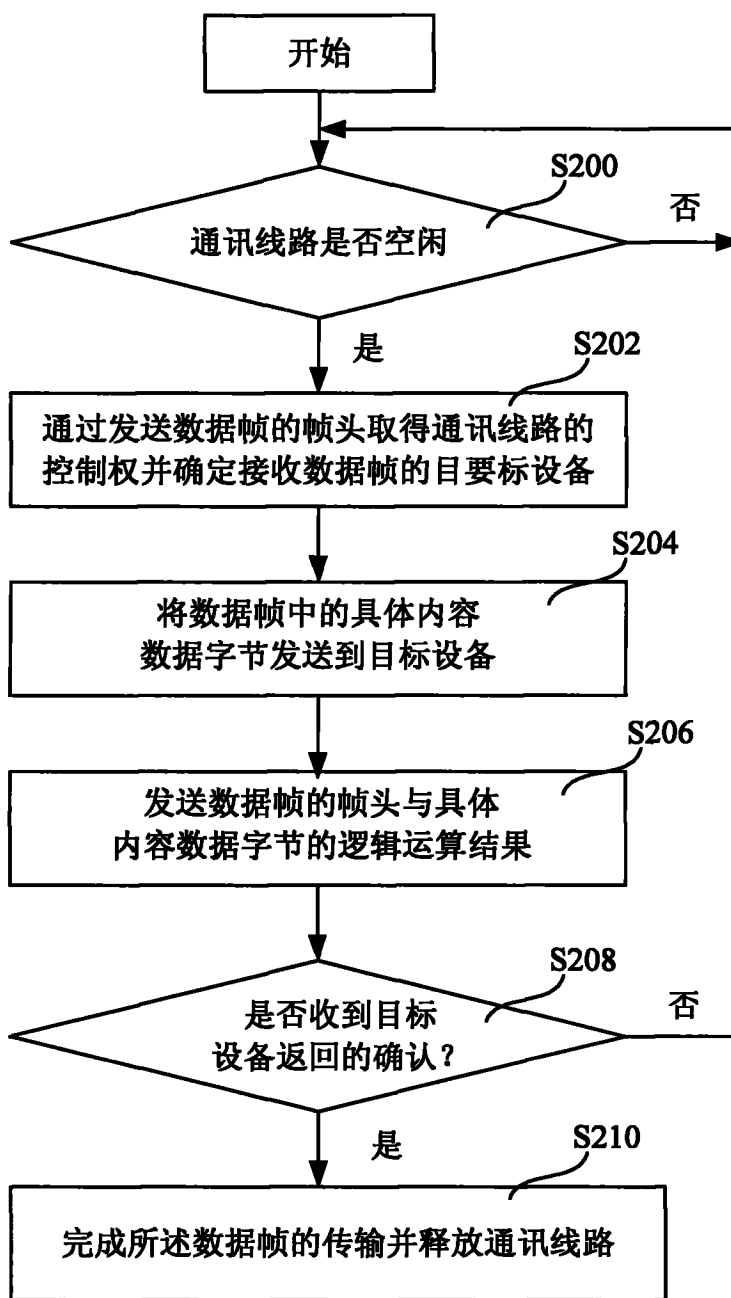


图 8

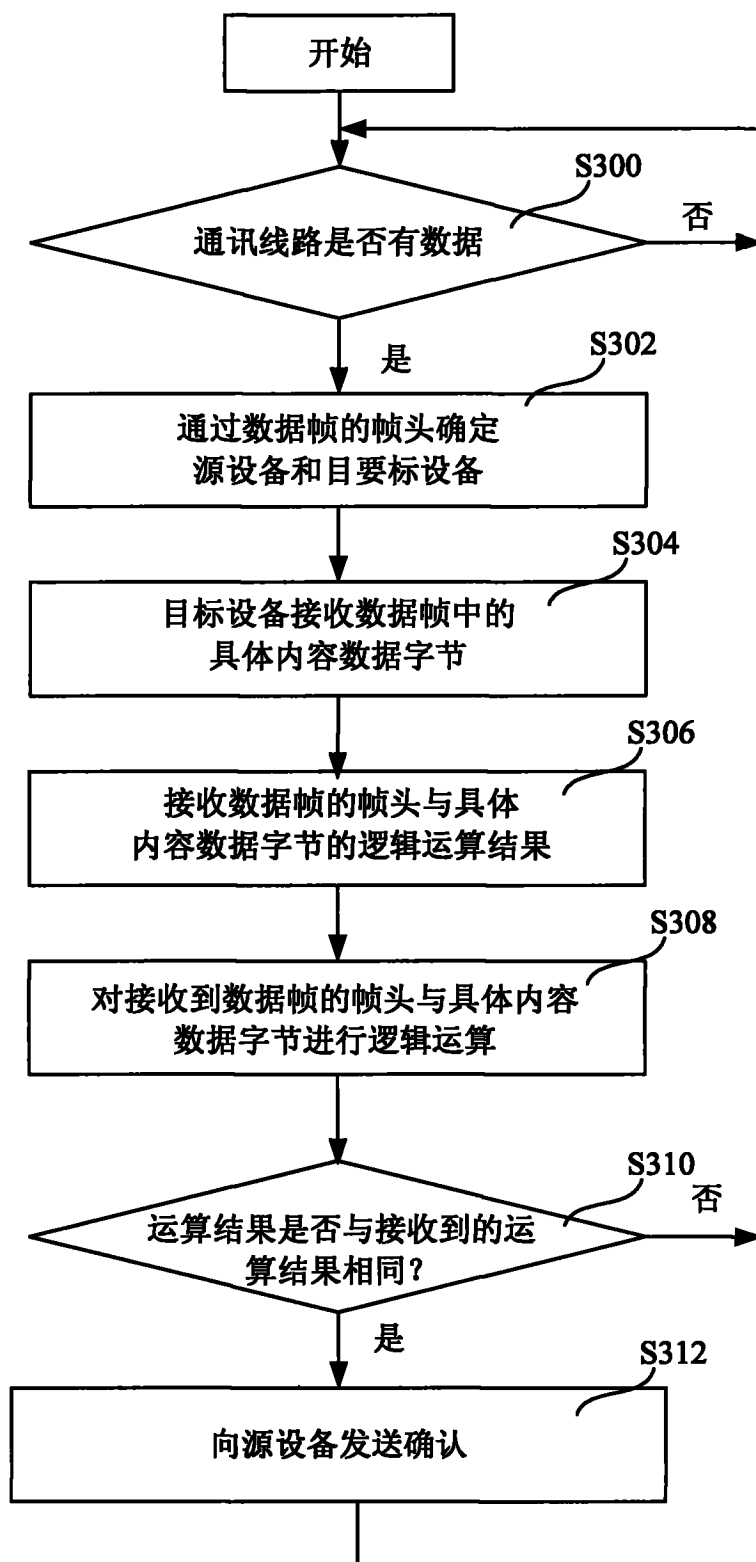


图 9