



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480022599.3

[43] 公开日 2006年9月13日

[11] 公开号 CN 1833395A

[22] 申请日 2004.7.2

[21] 申请号 200480022599.3

[30] 优先权

[32] 2003. 8. 6 [33] DE [31] 10335904.4

[86] 国际申请 PCT/DE2004/001408 2004.7.2

[87] 国际公布 WO2005/015817 德 2005.2.17

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.6

[71] 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 R·克雷默 U·本特勒

B·埃泽勒 M·凯特勒尔

U·施勒 J·施泰因

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 张志醒

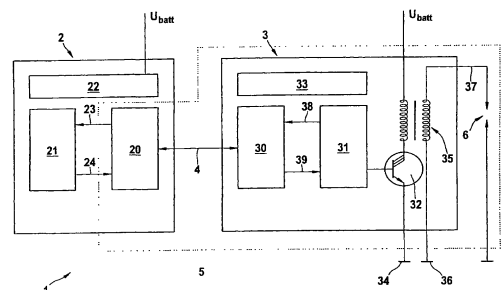
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用于进行双向单线数据传输的方法和设备

[57] 摘要

本发明涉及用于在控制器(2)和至少一个外围设备(3)之间进行信息的双向单线数据传输的设备和方法,所述方法包括以下步骤:产生在第一时间窗期间从控制器(2)经由单线线路(4)到外围设备(3)的第一电流,以便将电压编码的或电流编码的信息从控制器(2)传输到外围设备(3);和/或产生在第二时间窗期间从外围设备(3)经由单线线路(4)到控制器(2)的第二电流,以便将电压编码的或电流编码的信息从外围设备(3)反向传输到控制器(2);其中第一时间窗和第二时间窗相互不重叠地被构建;和/或产生在第一时间窗和/或第二时间窗中附加地要传输或要反向传输的信息,所述信息作为数字或模拟信号通过调制所述单线线路(4)的电流或电压来传输,并且所述信息在所述控制器(2)或所述外围设备(3)中被分析。



1. 用于在控制器(2)和至少一个外围设备(3)之间进行数据信息的双向单线数据传输的方法,该方法具有以下步骤:

产生在第一时间窗期间从所述控制器(2)经由单线线路(4)到所述外围设备(3)的第一电流,以便从所述控制器(2)向所述外围设备(3)传输电压编码的或电流编码的信息;和/或

产生在第二时间窗期间从所述外围设备(3)经由所述单线线路(4)到所述控制器(2)的第二电流,以便从所述外围设备(3)向所述控制器(2)传输电压编码的或电流编码的信息;

其中所述第一时间窗和第二时间窗相互不重叠地被构建;以及

产生在第一时间窗和/或第二时间窗中附加地要传输或要反向传输的信息,所述信息作为数字信号或作为模拟信号通过调制所述单线线路(4)的电流或电压来传输,并且在所述控制器(2)或所述外围设备(3)中被分析。

2. 按照权利要求1的方法,其特征在于,所述外围设备(3)连接到自身的电源上。

3. 按照权利要求1或2之一的方法,其特征在于,通过从所述控制器(2)到所述外围设备(3)的第一电流来控制所述外围设备(3)。

4. 按照上述权利要求中至少一个权利要求的方法,其特征在于,所述要传输或要反向传输的信息实时地实现。

5. 按照上述权利要求中至少一个权利要求的方法,其特征在于,将所述要传输或要反向传输的信息根据两级或多级而构建为数字信号。

6. 按照上述权利要求中至少一个权利要求的方法,其特征在于,要从所述外围设备(3)向所述控制器(2)反向传输的信息被构建为用于诊断所述外围设备(3)的诊断信号。

7. 按照上述权利要求中至少一个权利要求的方法,其特征在于,诊断所述单线接口的按规定的功能。

8. 按照上述权利要求中至少一个权利要求的方法,其特征在于,从所述外围设备(3)向所述控制器(2)反向传输的信息作为计算新的用于控制所述外围设备(3)的控制信号的基础被构建。

9. 用于在控制器(2)和至少一个外围设备(3)之间进行数据信

息的双向单线数据传输的设备，该设备包括：

设置在所述控制器中的第一装置，所述第一装置用于产生第一电流，以便在第一时间窗期间从所述控制器（2）经由单线线路（4）向所述外围设备（3）传输电压编码的或电流编码的信息；和/或

设置在所述外围设备（3）中的第二装置，所述第二装置用于产生第二电流，以便在第二时间窗期间从所述外围设备（3）经由所述单线线路（4）向所述控制器（2）传输电压编码的或电流编码的反向信息；以及

用于针对附加地要传输或要反向传输的信息而在第一和/或第二时间窗内对所述单线线路（4）的电流或电压进行调制的装置，其中所述信息作为数字信号或作为模拟信号被传输，以及在所述控制器（2）或所述外围设备（3）中的用于检测所述信息的装置。

10. 按照权利要求9的设备，其特征在于，将所述控制器（2）构建为发动机控制器。

11. 按照权利要求9或10的设备，其特征在于，将所述外围设备（3）构建为具有电子线路的元件、例如汽车发动机的点火线圈或喷油嘴等。

12. 按照权利要求9至11中至少一个权利要求的设备，其特征在于，所述装置包括用于改变电压编码的或电流编码的信息的电阻和开关或者电流源或电压源。

13. 按照权利要求9至12中至少一个权利要求的设备，其特征在于，所述外围设备在第一时间窗期间通过从所述控制器（2）到所述外围设备（3）的第一电流来供电，由此在通过所述控制器进行控制期间例如对所述外围设备的低功率的电子线路、即包括通信逻辑电路或功率电子线路的控制装置在内的、驱动装置和信息处理电子线路供电。

用于进行双向单线数据传输的方法和设备

技术领域

本发明涉及用于在控制器与至少一个外围设备之间进行数据信息的双向单线数据传输的方法和设备，其中可以诊断单线线路的功能。

背景技术

尽管本发明可以应用于包括控制器和至少一个利用线路连接到其上的外围设备的任意系统，但是参考汽车领域中的例如奥托发动机的点火系统或喷射系统来说明本发明及其所基于的问题。

在当今的汽车技术中应用这样的系统，在这些系统中外围设备经由线路与控制器相连接。在此，相应的外围设备在大多数情况下在空间上与控制器相分离，由此应对线路和接口提出特殊要求。

已知一些针对汽车应用的接口系统或总线系统、诸如 CAN 总线系统。当然，这些总线系统不适用于实时系统、亦即不适用于在微秒范围内立即触发开关过程，而是只适用于空间分布系统的在毫秒范围内的非时间紧迫的数据交换。

其他的系统具有以下缺点，即它们只能在通过控制器控制外围设备期间反向传输信息。

发明内容

相对于已知的解决方案，具有权利要求 1 的特征的本发明方法和依照权利要求 9 的相应设备具有以下优点，即创建防干扰的接口，所述接口具有仅仅一个在控制器和要控制的诸如汽车发动机的点火线圈或喷油嘴的相应外围设备之间的线路，其中所述接口对于所出现的诸如在汽车内的点火系统或喷射系统中存在的时间关系来说具有实时能力。

此外，即使在没有通过控制器来实现对外围设备的控制时，也能够利用根据本发明的系统从外围设备向控制器反向传输反向信息。

此外，能够根据规定的功能来监控所述单线线路的状态。

本发明所基于的思想在于，产生在第一时间窗期间从控制器经由单

线线路到外围设备的第一电流，以便从控制器向外围设备传输电压编码的或电流编码的信息；以及产生在第二时间窗期间从外围设备经由相同的单线线路到控制器的第二电流，以便从外围设备向控制器反向传输电压编码的或电流编码的反向信息；其中第一时间窗和第二时间窗相互不重叠地加以构建。

因此，创建双向单线接口，在该双向单线接口的情况下能够经由相同的单线线路借助于分别独立生成的电流在外围设备和控制器之间交换双向信息。为此，所述外围设备具有自身的能量供应。因此在没有通过控制器对外围设备进行控制时也能够在这些时刻从外围设备向控制器传输反向信息。

此外，在第一时间窗内和/或在第二时间窗内，所述外围设备或控制器能够通过以下方式生成回答信号（Rueckmeldung），即在电压编码的信息情况下进行电流操作，或者在电流编码的信息情况下进行电压操作。

在从属权利要求中可以找到在权利要求 1 中所说明的方法或在权利要求 9 中所说明的设备的有利的改进方案和改善方案。

优选地，在汽车领域中所述外围设备连接到 12 伏特或 42 伏特的电池电压上。在此，可以涉及与用于对控制器供电的电池电压相同的电池电压，或者涉及独立的供电电压。

根据优选的改进方案，所述外围设备在第一时间窗期间通过从控制器到外围设备的第一电流来供电。由此，在通过控制器进行控制的情况下，能够例如对外围设备的电子线路的低功率部分、亦即包括通信逻辑电路或功率电子线路的控制信号在内的、驱动装置和信息处理电子线路供电。

根据另一优选的改进方案，将要传输或要反向传输的信息构建为二进制信号或模拟信号。

根据另一优选的改进方案，将要由外围设备向控制器反向传输的信息构建为用于诊断外围设备的诊断信号。因此，所述控制器能够借助于反向传输的信息来实施对所述外围设备的状态的分析。

根据另一优选的改进方案，将燃烧室信号构建为这样的信息，该信息能够被控制器应用于发动机调节。

根据另一优选的改进方案，对由外围设备反向传输到控制器的信息

进行分析，并将其构建为新的用于控制外围设备的控制信号。因此，所述控制器能够对所分配的外围设备进行匹配于系统的相应状态的控制。

根据另一优选的改进方案，将所述控制器构建为发动机控制器。

根据另一优选的改进方案，将所述外围设备构建为点火线圈或汽车发动机的喷油嘴等。

所述控制器包括第一装置，而所述外围设备包括第二装置，以进行信息传输。根据另一优选的改进方案，第一和/或第二装置具有电阻和开关、例如晶体管开关、和/或电流源或电压源，以产生电压编码的或电流编码的信息，其中基于确定事件而改变相应的电压或相应的电流，并因此产生相应的要传输的信息。

根据另一优选的改进方案，检验控制器和外围设备之间的单线线路的状态的合理性。特别地，能够检测到地的短接、到供电电压的短接和线路中断。

附图说明

在附图中示出了本发明的实施例，并且将在随后的说明中更详细地解释本发明的实施例。

在这些图中：

图 1 示出包括控制器 2 和经由单线线路 4 与这个控制器 2 相连接的外围设备 3 的本发明设备的示意图；

图 2 示出依照本发明实施例的本发明设备的更详细的图示，其中示出在第一时间窗期间的电流；

图 3 示出依照本发明实施例的本发明设备的更详细的图示，其中示出在第二时间窗期间的电流；

图 4 示出依照本发明实施例的本发明设备的更详细的图示，其中示出在第一时间窗中的状态回答信号；

图 5 示出依照本发明实施例的本发明设备的更详细的图示，其中示出在第二时间窗中的状态回答信号；

图 6 示出依照本发明实施例的本发明设备的更详细的图示，其中示出在第二时间窗中的状态信号；

图 7a 示出依照根据图 2 的本发明实施例在第一开关 (S1) 的接通

过程中在第一时间窗期间控制的时间电压曲线;

图 7b 示出依照本发明实施例在第一时间窗期间具有外围设备的状态回答信号的、在单线线路上的时间电流曲线;

图 7c 示出依照本发明实施例在第一时间窗期间点火线圈的初级电流的时间信号曲线, 所述初级电流在确定事件出现时触发外围设备上的状态变化;

图 7d 示出依照本发明实施例在外围设备内在第二时间窗中点火线圈的初级电压的时间曲线;

图 7e 示出第一信号的时间曲线, 所述第一信号说明籍位的持续时间并且依照根据图 3 的本发明另一实施例从外围设备传输到控制器;

图 7f 示出第二信号的时间曲线, 所述第二信号说明点火火花的燃烧持续时间并且依照根据图 3 的本发明另一实施例从外围设备传输到控制器;

图 8 示出单线线路的诊断。

具体实施方式

在这些图中, 相同的附图标记表示相同的或功能相同的元件。

图 1 示出设备 1 的示意图, 所述设备 1 用于经由单线线路 4 在控制器 2 与例如具有汽车发动机的点火线圈 35、喷油嘴、传感器或致动器等的外围设备 3 之间进行数据信息的双向传输。

下面将参考图 1 就汽车发动机的点火系统 5 示例性地说明该设备。所述点火系统 5 例如包括外围设备中的火花塞 6、高压连接 37、点火线圈 35、诸如逻辑电路 31 的点火控制装置、点火末级 32、电源 33 和驱动电路 30、以及具有点火驱动器 20 的发动机控制器 2。所述控制器 2 附加地包括电子控制单元 21 和电源 22。

所述控制单元 21 与控制器 2 的驱动装置 20 相连接。所述驱动装置 20 经由单线线路 4 与外围设备 3 的驱动装置 30 相连接。如图 1 中所示, 外围设备 3 的驱动装置 30 与信息处理装置 31 相连接, 所述信息处理装置 31 又能够与外围设备 3 的功率电子线路 32 相连接。此外优选地, 外围设备 3 的驱动装置 30 和功率电子线路 32 连接到外部的电池电压上, 其中所述电路优选地经由电子线路地 34 闭合。

由电子控制单元 21 或控制器 2 在第一时间窗中传输用于接通外围

设备 3 中的点火线圈 35 的信息。当在线圈中存储有足够的能量并且到达了所期望的点火时刻时，结束所述控制。在这种情况下，结束从控制器 2 到外围设备 3 的电流。接着，在第二时间窗期间可以产生从外围设备 3 经由相同的单线线路 4 到控制器 2 的第二电流，所述第二电流指示外围设备 3 中的确定事件。

应注意的是，第一和第二时间窗不允许重叠，因为经由单线线路 4 在确定时间窗中仅仅能够在一个方向上出现电流。

可以向控制器 2 反向传输用于诊断外围设备 3 或点火线圈 35 的信息、用于调节点火线圈 35 的信息或类似的信息。

下面参考图 2，通过用于进行双向单线数据传输的本发明实施例来更详细地说明本发明方法，其中仅仅一般象征性地针对电流源或电流宿装置示出允许改变和测量接口电流的电阻装置和开关。

所述控制器 2 具有驱动装置 20，该驱动装置 20 优选地经由电子控制单元 21 来控制。依照实施例，所述驱动装置 20 基本上由两个区域组成。第一区域用于产生从驱动装置 20 经由单线线路 4 到外围设备 3 的第一电流。为此，所述驱动装置具有电阻 R1，该电阻 R1 与电源 22 相连接。所述电阻 R1 经由开关 S1 并且经由单线线路 4 与外围设备 3 的驱动装置 30 相连接。所述驱动装置 20 的第二区域同样包括电阻 R2，该电阻 R2 接地并且经由第二开关 S2 以及同样经由单线线路 4 与外围设备 3 的驱动装置 30 相连接。所述电阻 R1 和 R2 分别经由检测单元 201 并且通过接口逻辑电路 202 与电子控制单元相连接。所述开关 S1 和 S2 优选地同样通过接口逻辑电路 202 与电子控制单元相连接。

依照本发明的该实施例，所述驱动装置 30 同样包括两个区域。第一区域优选地包括电阻 R3，该电阻 R3 一方面与电源 33 相连接并且另一方面与开关 S3 相连接，所述开关 S3 连接到单线线路 4 上。

第二区域包括电阻 R4，该电阻 R4 一方面接地并且另一方面与开关 S4 相连接，所述开关 S4 又与单线线路 4 相连接。

所述电阻 R3 和 R4 经由检测单元 301 并且通过接口逻辑电路 302 与信息处理装置 31 相连接。所述开关 S1 和 S2 优选地同样通过所述接口逻辑电路 302 与所述信息处理装置 31 相连接。

在运行中，例如在第一时间窗中触发控制器 2 到外围设备 3 的信息传输。为此，所述开关 S2 和 S3 必须是打开的，而 S4 必须是闭合的。

于是产生来自例如 5V 的电源 22 经过电阻 R1 和所属开关 S1 的第一电流，并且将其经由单线线路 4 传输给外围设备 3。在外围设备 3 中，检测单元 301 能够在电阻 R4 上检测控制电压。

图 3 示出例如在第二时间窗中从外围设备 3 到控制器 2 的信息传输。为此，所述开关 S1 和 S4 必须是打开的，而 S2 必须是闭合的。于是产生来自例如 5V 的电源 33 经过电阻 R3 和所属开关 S3 的第二电流，并且将其经由单线线路 4 传输给电子控制器 2。在控制器 2 中，检测单元 201 能够在电阻 R2 上检测回复电压。

图 4 示出在第一时间窗中的状态回答信号。为此，开关 S2 和 S3 必须是打开的，而 S1 和 S4 必须是闭合的。在控制期间，例如可以经由外围设备 3 中的附加装置对电流进行二进制编码，并且将信息经由相同的单线线路 4 反向传输给控制器 2，其中所述附加装置包括外围设备 3 的驱动装置 30 中的电阻 R5 和开关 S5。如果外围设备 3 中的附加装置包括可控电流宿，则能够反向传输模拟信息。

在驱动装置 20 中，可以借助于检测装置 201 在电阻 R1 上确定，是否例如由于打开开关 S5 和与之相关联的电流减少而在第一时间窗中在外围设备 3 内出现确定事件。

随后，所述驱动装置 20 优选地将所接收的信息转交给电子控制单元 21 以进行进一步的数据分析或分析。

图 5 示出在第二时间窗中的状态回答信号。为此开关 S1 和 S4 必须是打开的，而 S2 和 S3 必须是闭合的。在从外围设备 3 到控制器 2 的信息传输期间，例如可以经由控制器 2 中的附加装置对电流进行二进制编码，并且将信息经由相同的单线线路 4 反向传输给外围设备 3，其中所述附加装置包括在控制器 2 的驱动装置 20 中的电阻 R6 和开关 S6。在驱动装置 30 中可以借助于检测装置 301 在电阻 R3 上确定，是否例如由于打开开关 S6 和与此相关联的电流减少而在第二时间窗中在控制器 2 内出现确定事件。

如果控制器 2 中的附加装置包括可控电流宿，则能够反向传输模拟信息。

图 6 示出例如在第二时间窗中的附加的状态信号。在此，开关 S1、S4 和 S5 是打开的，而 S2 和 S3 是闭合的。为此，在驱动装置 30 中设置有另外的电阻装置，其包括并联的电阻 R3 和 R7。所述电阻 R3 和 R7

分别经由开关 S3 或 S7 与单线线路 4 相连接。因为如图 6 中所示这个装置与自身的电源 33 相连接，所以能够产生从外围设备 3 经由相同的单线线路 4 到控制器 2 的第二电流的变化，所述变化的值依赖于可接通的电阻 R7。在驱动装置 20 中，可以借助于检测装置 201 在电阻 R2 上确定，是否例如由于闭合开关 S7 和与此相关联的电流增高而在外围设备 3 中出现确定事件。

如果外围设备 3 内的驱动单元 30 中的附加装置包括可控电流源，则能够传输模拟信息。

下面参考图 7a 至 7f 来说明要传输的信息或信号的实例。

图 7a 示例性地示出在接通 S1 时在第一时间窗中外围设备的电压控制的时间曲线。通过施加这样的电压，产生从控制器 2 到外围设备 3 的第一电流（图 4）。

如果在外围设备 3 中出现确定事件，例如点火线圈 35 中的初级电流如图 7c 中所示超出确定值 I_{f1} ，则如图 4 中所示打开开关 S5 并减少第一电流。这在图 7b 中被示出，图 7b 示例性地示出第一电流的时间电流曲线。第一电流的这种变化可以在控制期间在控制器 2 侧被检测和分析，如前面详细说明的。

图 7d 示意性地示出点火线圈 35 的初级端子上的电压的时间曲线，所述初级端子与功率电子线路 32 相连接。在第二时间窗中，该电压上升，直到它达到预定的并且例如通过箝位所限制的电压值。在达到最大电压值时，例如如图 6 中所示，根据在外围设备 3 中将出现哪个事件并因此应将其通知控制器 2，闭合开关 S3 或 S7 中的一个，

在图 7e 中示出例如通过闭合第一开关 S6 来借助于第一信号通知第一电压阈值 $U1$ 的超出。依照前面详细说明的方法将该信息从外围设备 3 传输到控制器 2 并对该信息进行分析。

在图 7f 中示例性地示出针对事件的另一实施例，所述事件例如是作为信号的火花塞的燃烧持续时间。针对以下情况、即在第二时间窗中电压已超出对应于燃烧持续时间的阈值 $U2$ ，通过例如附加地闭合开关 S7 并且产生相应的电流来将这个事件经由单线线路 4 通知给控制器 2。

因此，通过分析第一电流和第二电流的电流强度，能够实时地检测外围设备中或系统中的确定事件，并且在两个时间窗中时间同步地双

向传输该确定事件。

图 8 和表一示出在控制器 2 中对单线线路 4 的诊断。

单线接口 4 的按规定的功能可以在第一时间窗中加以诊断: 如果例如在按照图 2 或图 4 闭合开关 S1 和 S4 并且打开开关 S2 和 S3 时在 R1 上没有检测到线路中的电流, 则可能存在线路中断。如果线路 4 短接到地, 则要么电流是反常地高, 要么接口上的电压在 0V 附近。到车载网络的电池电压 (U_{batt}) 的短接要么产生反向电流, 因为在一般情况下供电电压 ($U_{供电}$) 小于车载网络的电池电压, 要么接口上的电压为 U_{batt} 。

在第二时间窗中: 如果例如在按照图 3 或图 5 闭合开关 S2 和 S3 并打开开关 S1 和 S4 时在 R2 上没有检测到线路中的电流, 则存在线路中断或存在到地的短接。到车载网络的电池电压的短接要么产生反常地高的电流, 要么接口上的电压在 U_{batt} 附近。

表一

开关 S1	开关 S2	电流 I	电压 U	状态
第一时间窗				
接通	关断	0	$U_{供电}$	中断
接通	关断	I 反向	U_{batt}	短接 U_{batt}
接通	关断	$>I_{max}$	0	短接地
第二时间窗				
关断	接通	0	0	中断或短接地
关断	接通	$>I_{max}$	U_{batt}	短接 U_{batt}
关断	接通	0	0	中断或短接地

尽管前面根据优选实施例说明了本发明, 但是本发明并不限于此, 而是能够按各种各样的方式进行修改。

特别地, 代替电流编码的信息传输, 也可以进行电压编码的信息传输。在这种情况下, 在事件出现时可导致恒定的电流和施加的相应电压的变化。类似于前面详细实施的实施例, 实现所述方法、亦即信息的反向传输或分析。在此, 代替作为电压源, 相应的元件仅仅作为电流源被构建。外围设备 3 的驱动装置 30 的电阻装置被这样构建, 使得

在电压回答信号的情况下这样改变总电阻，以致在电流恒定时所施加的相应电压发生改变，亦即电压编码的信息被反向传输。

同样地，要传输或要反向传输的信息既可以作为二进制信号也可以作为模拟信号被调制或构建、被传输和被分析。

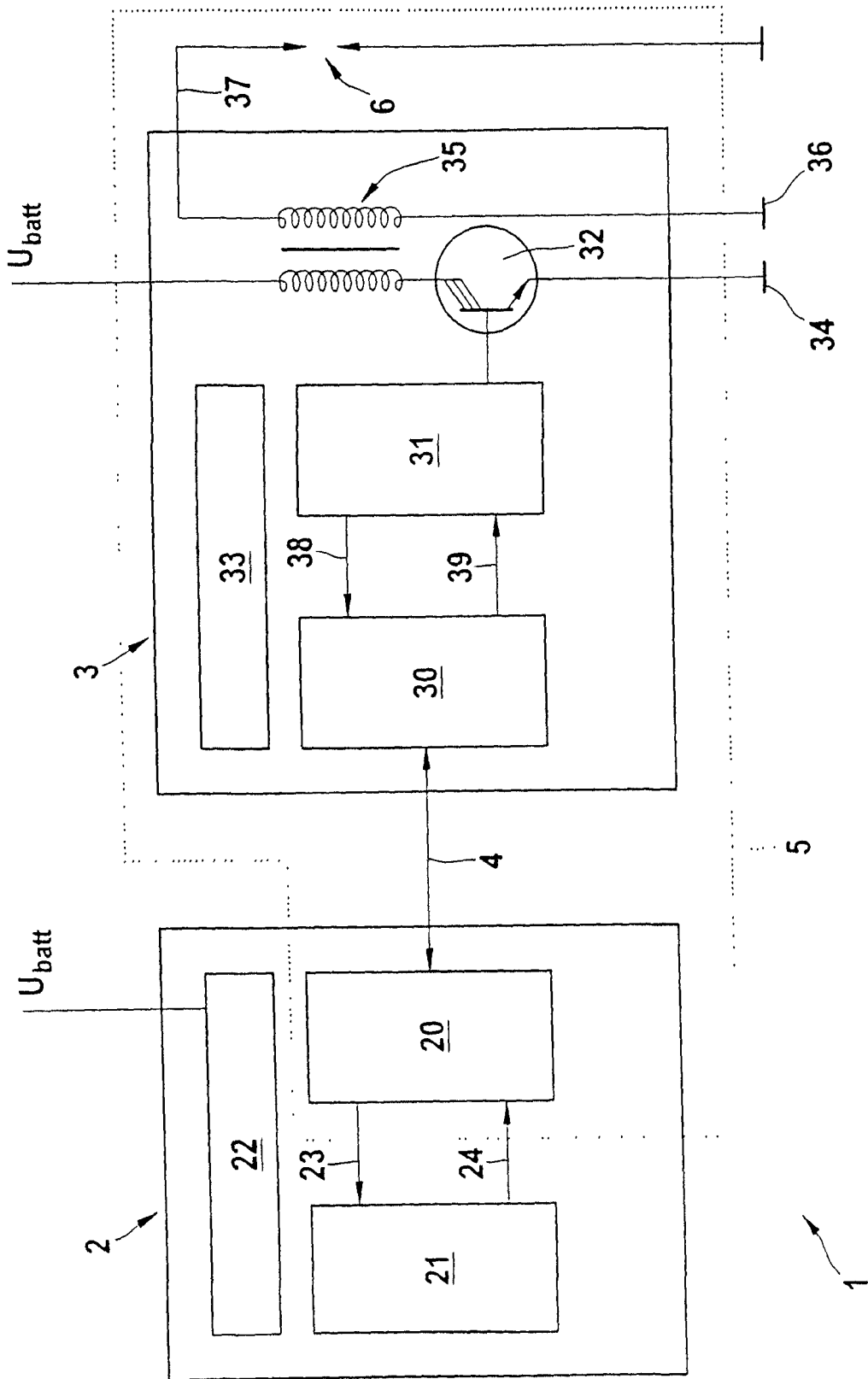


图 1

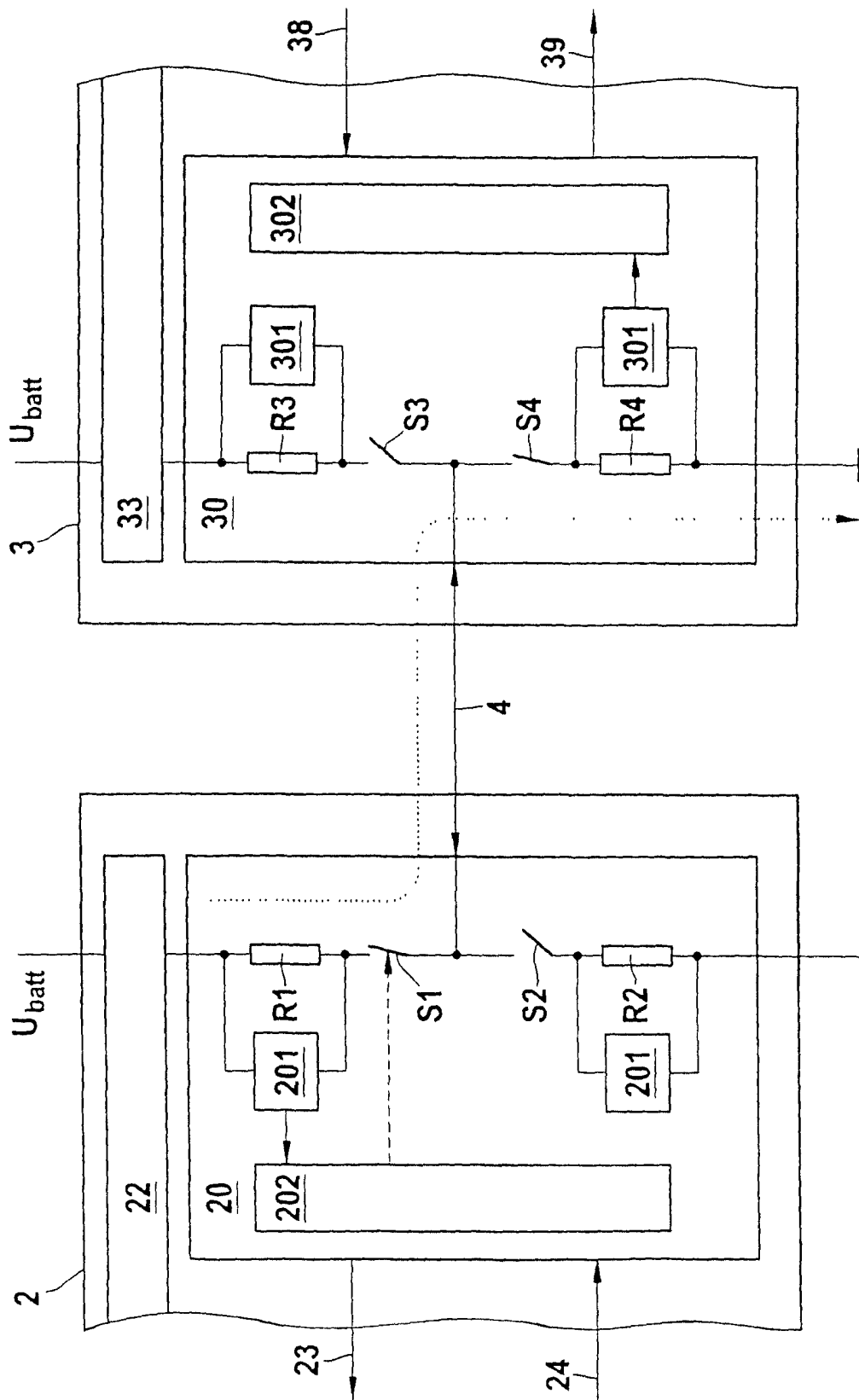


图 2

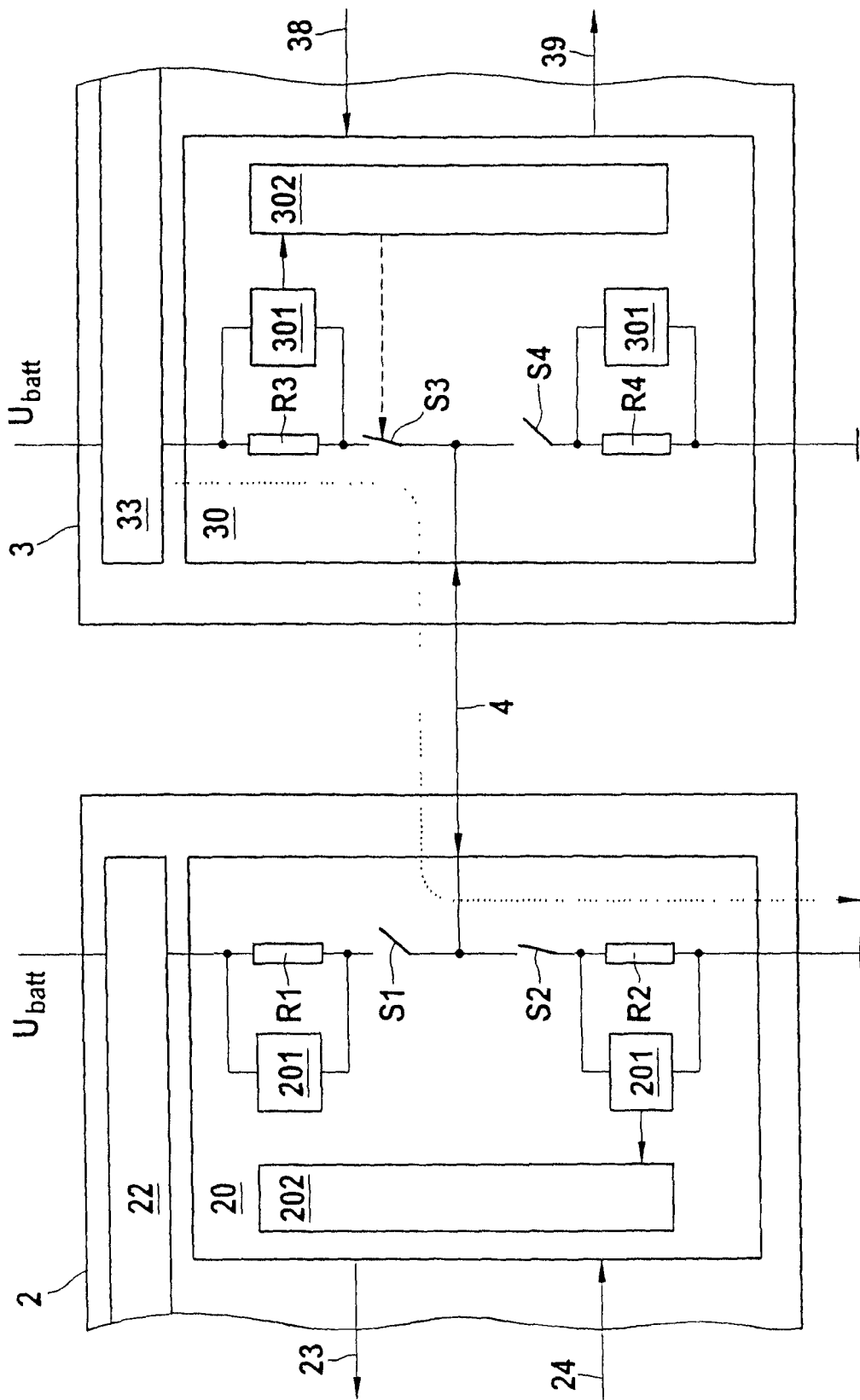


图 3

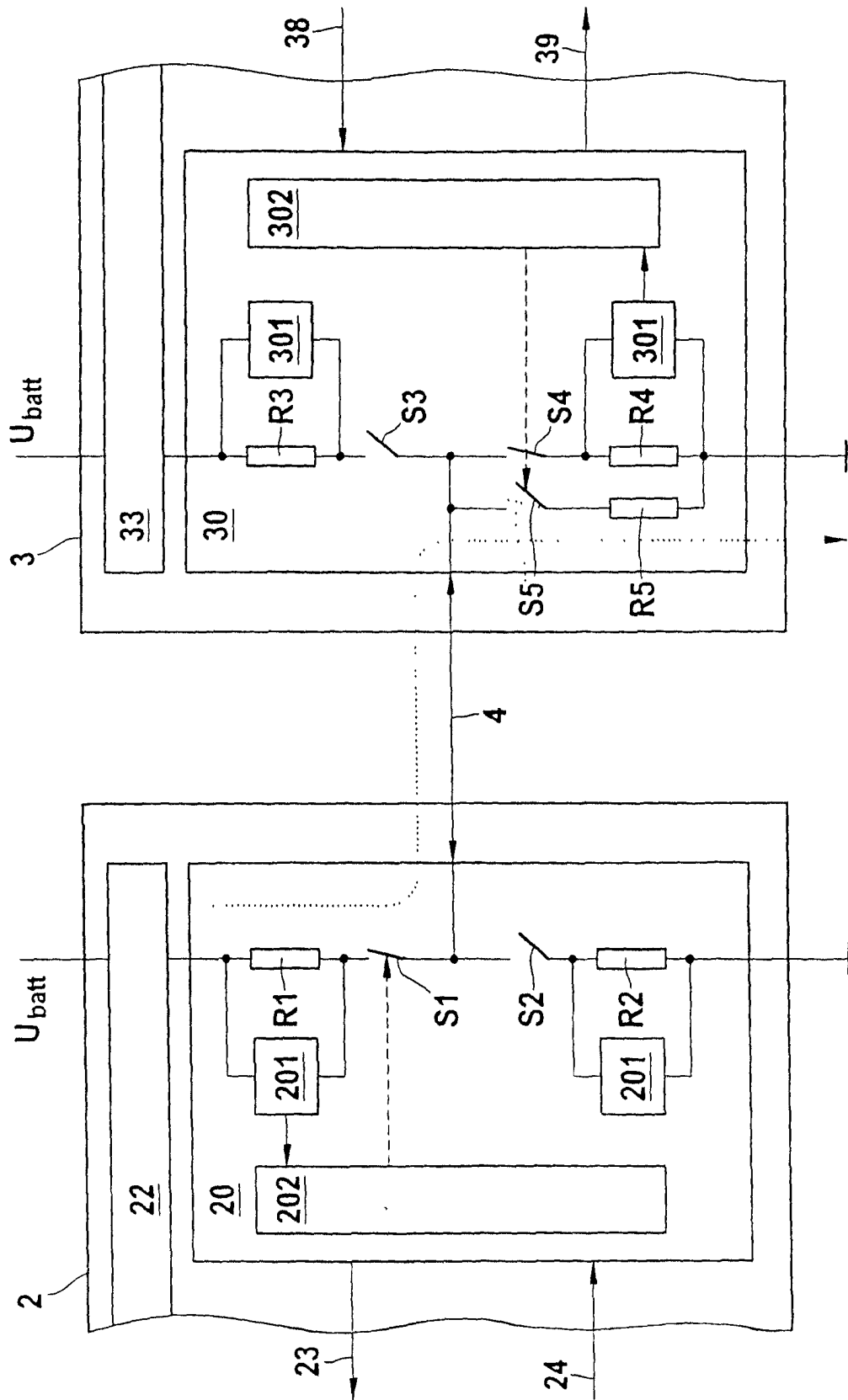


图 4

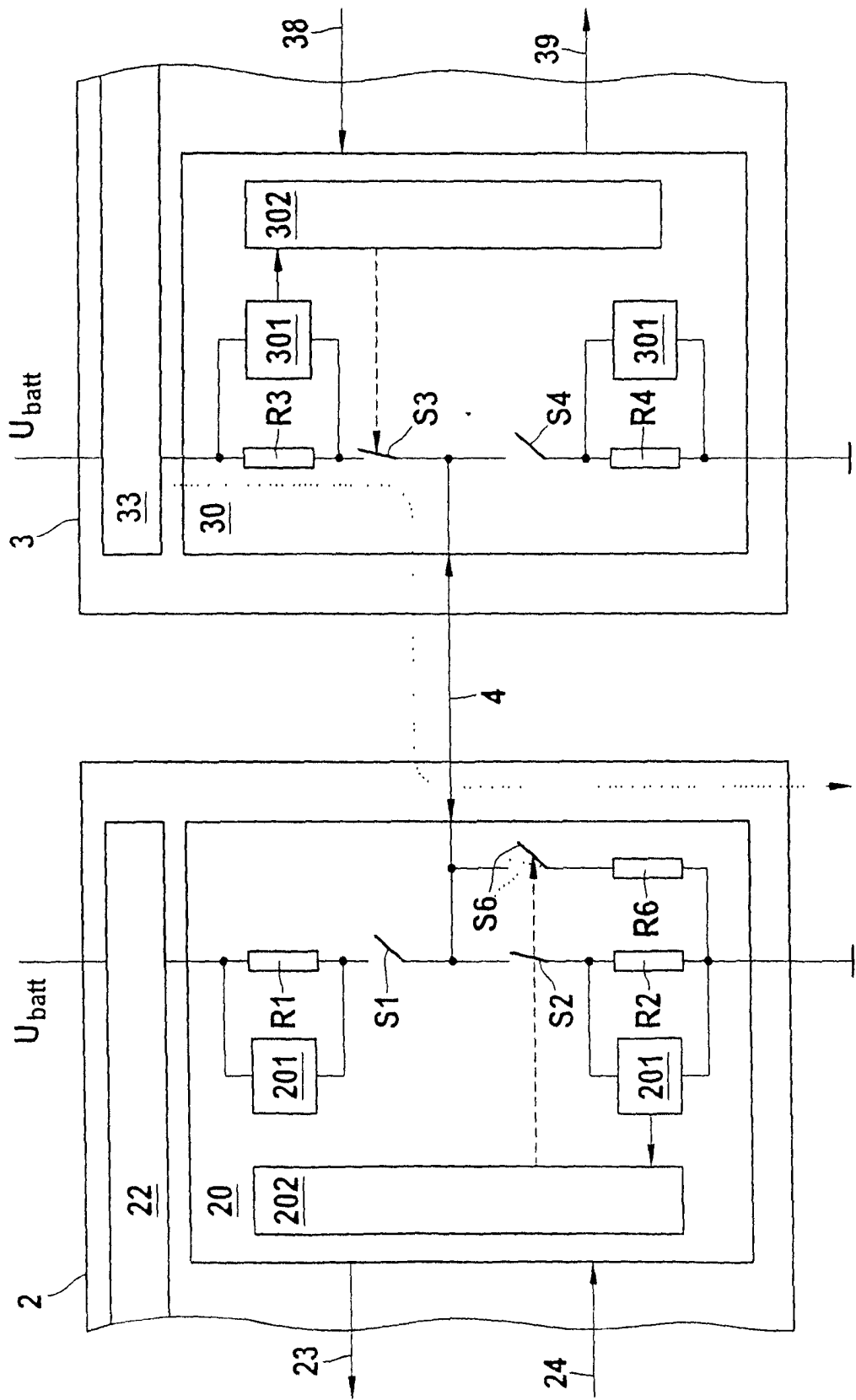


图 5

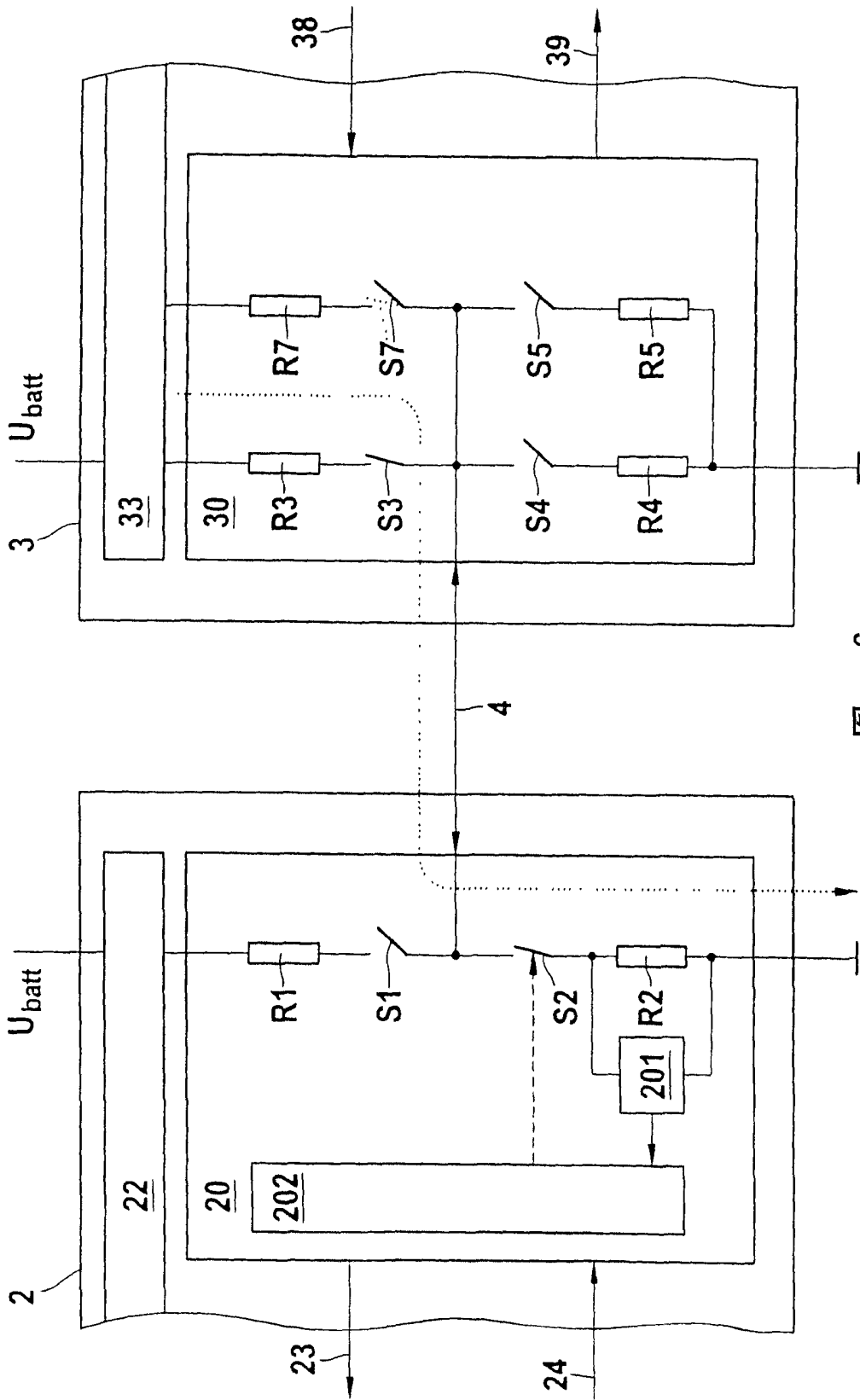
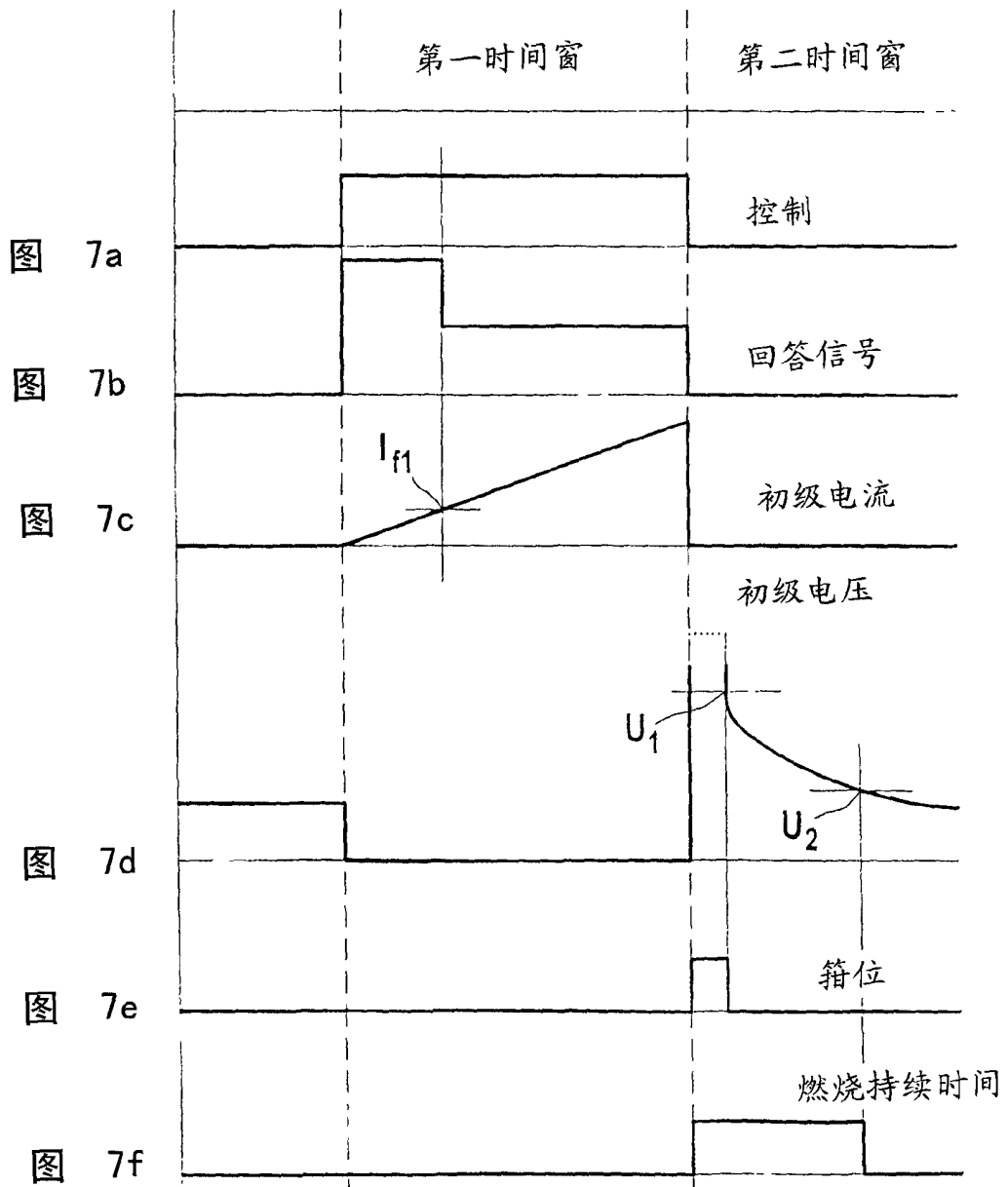


图 6



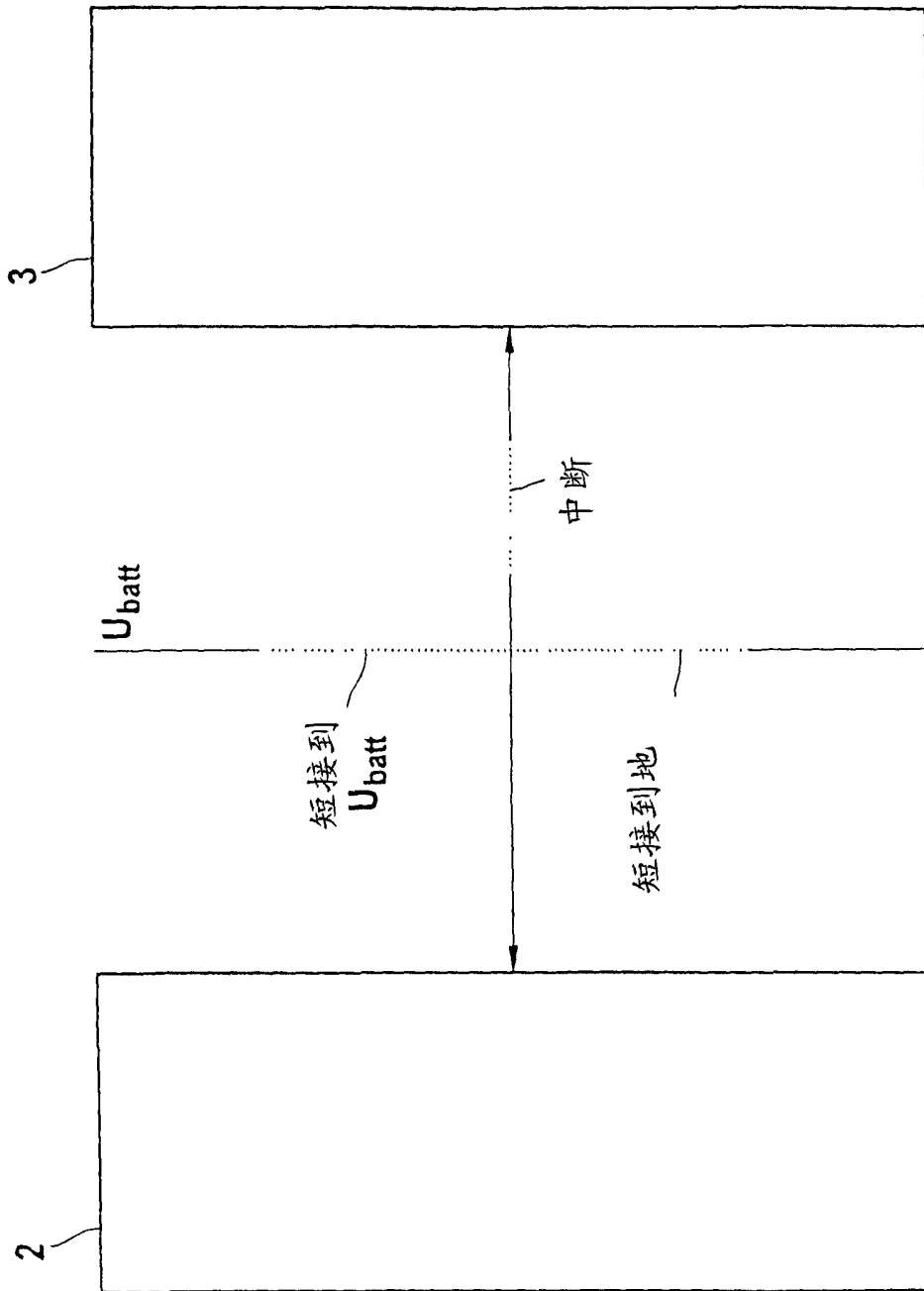


图 8