



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102725813 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201180006017. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 13

H01H 47/32(2006. 01)

H01H 50/44(2006. 01)

(30) 优先权数据

102010000887. 7 2010. 01. 14 DE

102010000883. 4 2010. 01. 14 DE

102010029231. 1 2010. 05. 21 DE

(56) 对比文件

CN 1489775 A, 2004. 04. 14, 说明书第 11 页第 10-31 行, 说明书第 12 页第 1 行至第 24 行, 说明书附图 1.

CN 101354944 A, 2009. 01. 28, 说明书第 4 页倒数第 4 和 5 段, 说明书第 6 页倒数第 3 段, 说明书第 8 页倒数第 3 段, 说明书第 9 页第 1 段.

JP 特开 2003-21433 A, 2003. 01. 24, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/050366 2011. 01. 13

审查员 罗淑元

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/086112 DE 2011. 07. 21

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 H. 许勒 S. 哈特曼 S. 图姆巴克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 李少丹 李家麟

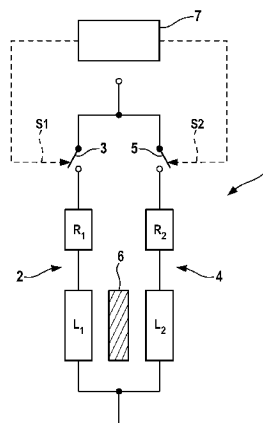
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

用于控制电气部件的方法和控制单元

(57) 摘要

根据本发明提供了一种电气部件, 其具有主绕组(2)、作为该主绕组开关而构造的第一场效应晶体管(3)以开关该主绕组、用于在断开该主绕组时卸除该主绕组电感性负载的卸除绕组(4)、以及作为该卸除绕组开关而构造的第二场效应晶体管(5)以开关该卸除绕组。在此, 在该卸除绕组的断开过程中, 在线性运行中运行该第一场效应晶体管, 并在线性运行中或者在线性运行和断开状态之间的时钟化运行中运行该第二场效应晶体管。



1. 一种用于控制电气部件(1)的方法,其具有:

给该电气部件(1)提供主绕组(2)、作为该主绕组(2)的开关而构造的第一场效应晶体管(3)以开关该主绕组(2)、用于在断开该主绕组(2)时卸除该主绕组(2)电感性负载的卸除绕组(4)、以及作为该卸除绕组(4)的开关而构造的第二场效应晶体管(5)以开关该卸除绕组(4),以及

在该卸除绕组(4)的断开过程(12)中,在线性运行(8)中运行该第一场效应晶体管(3),并在线性运行(8)中或者在线性运行(8)和断开状态(9)之间的时钟化运行(10)中运行该第二场效应晶体管(5)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中在卸除该主绕组(2)之后并且在关断该卸除绕组(4)之前的断开过程(12)期间,该第一场效应晶体管(3)在线性运行(8)中被运行,该第二场效应晶体管(5)在线性运行(8)中或者在时钟化运行(10)中被运行。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中在该断开过程(12)期间,该第一场效应晶体管(3)和该第二场效应晶体管(5)在该线性运行(8)中被运行。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中在该断开过程(12)期间,该第一场效应晶体管(3)和该第二场效应晶体管(5)被控制,使得该第一和第二场效应晶体管(3,5)的漏极/源极电阻(RS1, RS2)被构造为使得在该断开过程(12)期间通过这两个场效应晶体管(3,5)所输出的能量基本是相同的。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中在该断开过程(12)期间,以确定的漏极/源极电阻(RS1, RS2),该第一场效应晶体管(3)在线性运行(8)中被运行,该第二场效应晶体管(5)在时钟化运行(10)中被运行。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中在该断开过程(12)期间,以确定的漏极/源极电阻(RS1, RS2),该第一场效应晶体管(3)在线性运行(8)中被运行,该第二场效应晶体管(5)在时钟化运行(10)中被运行,其中该时钟化运行(10)的时钟被调节为使得磁通被均匀地减少,并且流过主绕组(2)和卸除绕组(4)的电流持续地下降。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中该时钟化运行具有用于线性运行(8)的脉冲间隔和脉冲。

8. 一种用于控制电气部件(1)的控制单元(7),

其中该电气部件(1)具有主绕组(2)、作为该主绕组(2)的开关而构造的第一场效应晶体管(3)以开关该主绕组(2)、用于在断开该主绕组(2)时卸除该主绕组(2)电感性负载的卸除绕组(4)、以及作为该卸除绕组(4)的开关而构造的第二场效应晶体管(5)以开关该卸除绕组(4),

其中该控制单元(7)被设置用于,在该卸除绕组(4)的断开过程(12)中,在线性运行(8)中运行该第一场效应晶体管(3),并在线性运行(8)中或者在线性运行(8)和断开状态(9)之间的时钟化运行(10)中运行该第二场效应晶体管(5)。

9. 根据权利要求8所述的控制单元,

其中该控制单元(7)设置用于,在该第一场效应晶体管(3)接通并且该第二场效应晶体管(5)关断的运行状态中、在该第一场效应晶体管(3)关断并且该第二场效应晶体管(5)接通的卸除状态(11)中、在该第一场效应晶体管(3)处于线性运行(8)中并且该第二场效应晶体管(5)处于线性运行(8)中或者处于时钟化运行(10)中的断开状态(12)中、以及在

该第一场效应晶体管(3)关断并且该第二场效应晶体管(5)关断的静止状态(13)中来运行该电气部件(1)。

10. 根据权利要求 9 所述的控制单元,

其中该控制单元(7)为了调节该运行状态、该卸除状态(11)、该断开状态(12)以及该静止状态(13)而借助第一控制信号(S1)来控制该第一场效应晶体管(3),并借助第二控制信号(S2)来控制该第二场效应晶体管(5)。

11. 一种具有根据权利要求 8 至 10 之一所述的控制单元(7)的电气部件(1)。

12. 根据权利要求 11 所述的电气部件,其中该电气部件(1)作为机动车启动器的开关继电器和接合继电器来构造。

13. 一种具有根据权利要求 12 所述的电气部件(1)的启动器。

## 用于控制电气部件的方法和控制单元

### 现有技术

[0001] 本发明涉及具有电感性负载的电气部件如继电器、变压器或电磁铁的控制。

[0002] 这种电气部件的一个例子是机动车启动器的开关继电器和接合继电器。这种开关继电器和 / 或接合继电器可以构造有主绕组和卸除绕组。在此该主绕组承担了送入绕组的功能,用于接合继电器的送入。该第二绕组可以用作保持绕组。为了开关这两个绕组而分别设置了一个场效应晶体管。

[0003] 根据申请人内部已知的现有技术,电气部件具有两个线圈,其中在卸除(Löschen)磁通时,能量基本由一个场效应晶体管来承担。

[0004] 本发明的公开

[0005] 本发明所基于的知识是,把在卸除时要释放的能量分布到至少两个场效应晶体管上,使得避免了单个场效应晶体管的过载。由于能够为了卸除线圈电流而把能量分布到两个场效应晶体管上,这两个场效应晶体管可以设计得较小。此外还有利地省略了额外的部件来卸除线圈电流。

[0006] 因此推荐了用于控制电气部件的一种方法,其具有以下的步骤:

[0007] 该电气部件提供有主绕组、作为该主绕组开关而构造的第一场效应晶体管(FET)以开关该主绕组、用于在断开该主绕组时卸除该主绕组电感性负载的卸除绕组、以及作为该卸除绕组开关而构造的第二场效应晶体管(FET)以开关该卸除绕组,以及

[0008] 在该卸除绕组的断开过程中,在线性运行中运行该第一场效应晶体管,并在线性运行中或者在线性运行和断开状态之间的时钟化(getakteten)运行中运行该第二场效应晶体管。

[0009] 另外还推荐了一种用于控制电气部件的控制单元,其中该电气部件具有主绕组、作为该主绕组开关而构造的第一场效应晶体管以开关该主绕组、用于在断开该主绕组时卸除该主绕组的电感性负载的卸除绕组、以及作为该卸除绕组开关而构造的第二场效应晶体管以开关该卸除绕组。在此该控制单元适于,在该卸除绕组断开过程中在线性运行中运行该第一场效应晶体管,并在线性运行中或者在线性运行和断开状态之间的时钟化运行中运行该第二场效应晶体管。

[0010] 该控制单元可以在硬件技术上或者在硬件和软件技术上来实施。在硬件技术实施中,该控制单元可以作为装置比如作为微处理器、设备或者作为系统比如汽车控制设备的组成部分来构造。在硬件和软件技术实施中,该控制单元可以作为计算机程序产品、作为函数、作为进程、作为程序代码的组成部分或者作为可执行对象来构造。

[0011] 另外还推荐了具有上述控制单元的电气部件。

[0012] 该电气部件在此优选地是机动车的开关继电器和 / 或接通继电器。

[0013] 此外还推荐了具有一个或多个这种电气部件的一种启动器或启动系统。

[0014] 还推荐了有利的扩展方案和改进方案。

[0015] 根据一个优选的改进,在卸除该主绕组之后并且在断开该卸除绕组之前,在该卸除绕组的断开过程中,该第一场效应晶体管在线性区域中被运行,该第二场效应晶体管在

线性区域或在按时钟区域中被运行。从而在卸除该主绕组时要释放的能量被分布到这两个场效应晶体管上,而没有在断开该卸除绕组时毁坏所述场效应晶体管之一的危险。

[0016] 根据另一优选的改进,该第一场效应晶体管和该第二场效应晶体管在该断开过程期间在该线性运行中被运行。

[0017] 在此,优选地这两个场效应晶体管的两个过渡电阻或漏极/源极电阻被如此来调节,使得在整个断开过程期间在两个场效应晶体管中断开能量的引入是相同的。

[0018] 根据另一优选的改进,在该断开过程期间该第一场效应晶体管和该第二场效应晶体管被如此来控制,使得该第一场效应晶体管和该第二场效应晶体管的漏极/源极电阻如此来构造,使得在该断开过程期间通过这两个场效应晶体管所输出的能量份额优选是相同的。

[0019] 根据另一优选的改进,在断开过程期间,以确定的漏极/源极电阻,该第一场效应晶体管在线性区域中被运行,该第二场效应晶体管在时钟化运行中被运行。

[0020] 在此该时钟化运行的时钟优选地如此来调节,使得磁通被均匀地减少,并且流过主绕组和卸除绕组的电流持续地下降。从而有利地避免了电流可能再次增加。

[0021] 根据另一优选的改进,该时钟化运行具有用于线性运行的脉冲间隔和脉冲。从而有利地不必给定固定的占空比。

[0022] 如果由于场效应晶体管的确定布线而仅仅能够调节确定的过渡电阻或源极/漏极电阻,那么这尤其可能特别有利地被采用。

[0023] 根据该控制单元的另一优选的扩展,其设置用于在第一场效应晶体管接通和第二场效应晶体管关断的运行状态中、在该第一场效应晶体管关断以及该第二场效应晶体管接通的卸除状态中、在该第一场效应晶体管在线性区域并且该第二场效应晶体管在线性区域或在时钟化运行中的断开状态中、以及在该第一场效应晶体管关断并且该第二场效应晶体管关断的静止状态中来运行该电气部件。为了调节该运行状态、卸除状态、断开状态和静止状态,该控制单元有利地设置用于借助第一控制信号来控制该第一 FET 以及借助第二控制信号来控制该第二 FET。

[0024] 在断开过程中在这两个 FET 的两种运行情况中,也即在线性运行或在时钟化运行中,本发明的效果所基于的是,通过在断开该卸除绕组之前接通该主绕组使电流从该卸除绕组传输到该主绕组。由此该断开能量被分布到这两个 FET 上。尤其如果该主绕组的第一 FET 的过渡电阻不是足够小,那么该效果就可以通过短时地断开该卸除绕组而被增强。

[0025] 本发明的其他实施例在附图中示出,并在下文说明中来更详细解释。其中:

[0026] 图 1 示出了根据本发明的部件的一个示意电路框图,

[0027] 图 2 示出了根据本发明的方法的一个第一实施例的示意图,

[0028] 图 3 示出了根据本发明的方法的一个第二实施例的示意图,

[0029] 图 4 示出了在图 3 的方法中该第一 FET 和第二 FET 的漏极/源极电阻的时间曲线,

[0030] 图 5 示出了根据本发明的方法的一个第三实施例的示意图,

[0031] 图 6 示出了在图 5 的方法中该第一 FET 和第二 FET 的漏极/源极电阻的时间曲线。

[0032] 在图 1 中示出了根据本发明的部件 1 的示意电路框图。

[0033] 根据本发明的部件 1 具有主绕组 2、第一 FET 3、卸除绕组 4、第二 FET 5 和磁芯 6。该主绕组 2 具有预先确定的电感  $L_1$ 、电阻  $R_1$  和预先确定的匝数  $n_1$ 。类似地该卸除绕组 3 具

有预先确定的电感  $L_2$ 、预先确定的电阻  $R_2$  和预先确定的匝数  $n_2$ 。该主绕组 2 和该卸除绕组 4 围绕共同的磁芯 6 来设置, 尤其缠绕。该第一 FET 3 作为开关来设置, 以开关该主绕组 2。另外该第二 FET 5 作为开关来设置, 以开关该卸除绕组 4。在此该卸除绕组 4 尤其设置用于在断开该主绕组 2 时来卸除该主绕组 2 的电感性负载。

[0034] 另外该部件 1 还具有控制单元 7。该控制单元 7 设置用于在该卸除绕组 4 的断开过程 12 中在线性运行 8 中来运行该第一 FET 3, 并在线性运行 8 中或者在线性运行 8 与断开状态 9 之间的时钟化运行 10 中来运行该第二 FET 5 (见图 4 和 6)。

[0035] 优选地, 在该主绕组 2 的卸除过程之后并且在该卸除绕组 4 关断之前, 在该卸除绕组 4 的断开过程 12 期间, 该第一 FET 3 在线性运行 8 中被运行, 该第二 FET 5 在线性运行 8 中或者在时钟化运行 10 中被运行。为此该控制单元借助一个第一控制信号  $S_1$  来控制该第一 FET 3, 并借助一个第二控制信号  $S_2$  来控制该第二 FET 5。

[0036] 另外图 2 示出了根据本发明方法的一个第一实施例的示意图。

[0037] 图 2 的实施例具有方法步骤 201 和 202, 并参照图 1 来进行阐述。在方法步骤 201 中, 该电子部件 1 被提供有主绕组 2、作为该主绕组 2 的开关而构造的第一 FET 3 以开关该主绕组 2、卸除绕组 4 以卸除该主绕组 2 的电感性负载、以及作为该卸除绕组 4 的开关而构造的第二 FET 5 以开关该卸除绕组 4。

[0038] 在该方法步骤 202 中, 在该卸除绕组 4 的断开过程 12 中, 该第一 FET 3 在线性运行 8 中被运行, 该第二 FET 5 在线性运行 8 中或者在该线性运行 8 与断开状态 9 之间的一种时钟化运行 10 中被运行。该断开过程 12 位于该卸除过程 11 之后以及在这两个 FET 3 和 5 的实际关断 13 的时间点之前(见图 4 和 6)。

[0039] 图 3 示出了本发明方法的一个第二实施例的示意图。图 3 的实施例具有方法步骤 301 至 303, 并参照图 4 来进行阐述。图 4 示出了在图 3 的方法中该第一 FET 3 及第二 FET 5 的漏极 / 源极电阻  $RS1$  和  $RS2$  的时间曲线。在此, 图 4 的时间轴  $t$  分为该部件 1 的卸除状态 11、断开状态 12 和静止状态 13。

[0040] 在方法步骤 301 中, 该部件 1 在卸除状态 11 中被运行。在该卸除状态 11 中该第一 FET 3 处于断开状态 9 中, 也即该漏极 / 源极电阻  $RS1$  是高欧姆的。另外在该卸除状态 11 中, 该第二 FET 3 处于接通状态 14, 也即该漏极 / 源极电阻  $RS2$  是低欧姆的, 使得在断开该主绕组 2 时所释放的能量可以通过该卸除绕组 4 而被卸除。这尤其被称作保持状态。

[0041] 在该方法步骤 302 中, 该部件 1 在断开状态 12 中被运行。在此该第一 FET 3 在线性运行 8 中被运行。同样该第二 FET 5 在线性运行 8 中被运行。

[0042] 在该方法步骤 303 中该电气部件 1 在静止状态 13 中被运行, 也即两个 FET 3 和 5 处于关断状态 9 中。

[0043] 图 5 示出了本发明方法的一个第三实施例的示意图。图 5 的实施例具有方法步骤 501 至 503, 并参照图 6 来进行阐述。图 6 示出了在图 5 的方法中该第一 FET 3 及第二 FET 5 的漏极 / 源极电阻  $RS1$  和  $RS2$  的时间曲线。在此, 图 6 的时间轴  $t$  同样分为该部件 1 的卸除状态 11、断开状态 12 和静止状态 13。

[0044] 在方法步骤 501 中, 该部件 1 在卸除状态 11 中被运行。在该卸除状态 11 中该第一 FET 3 处于断开状态 9 中, 也即该漏极 / 源极电阻  $RS1$  是高欧姆的。另外在该卸除状态 11 中该第二 FET 3 处于接通状态 14, 也即该漏极 / 源极电阻  $RS2$  是低欧姆的。这尤其被称

作保持状态。

[0045] 在该方法步骤 502 中,该部件 1 在断开状态 12 中被运行。从而该第一 FET 3 在线性运行 8 中被运行。另外该第二 FET 5 在时钟化运行 10 中被运行。在该时钟化运行 10 中,在该线性运行 8 与断开状态 9 之间交替地切换。

[0046] 在该方法步骤 503 中,该电气部件 1 在静止状态 13 中被运行,也即两个 FET 3 和 5 处于关断状态 9 中。

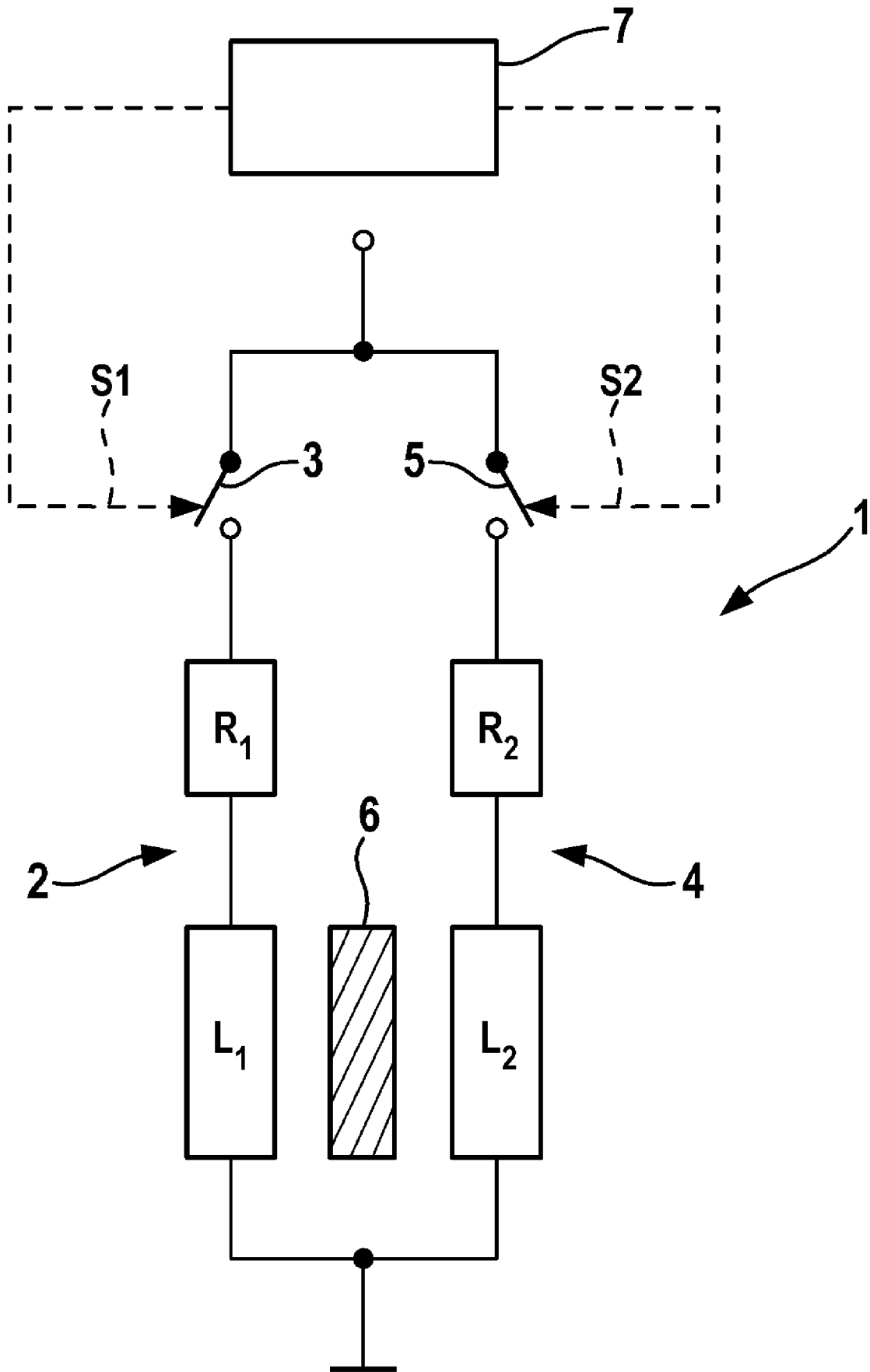


图 1



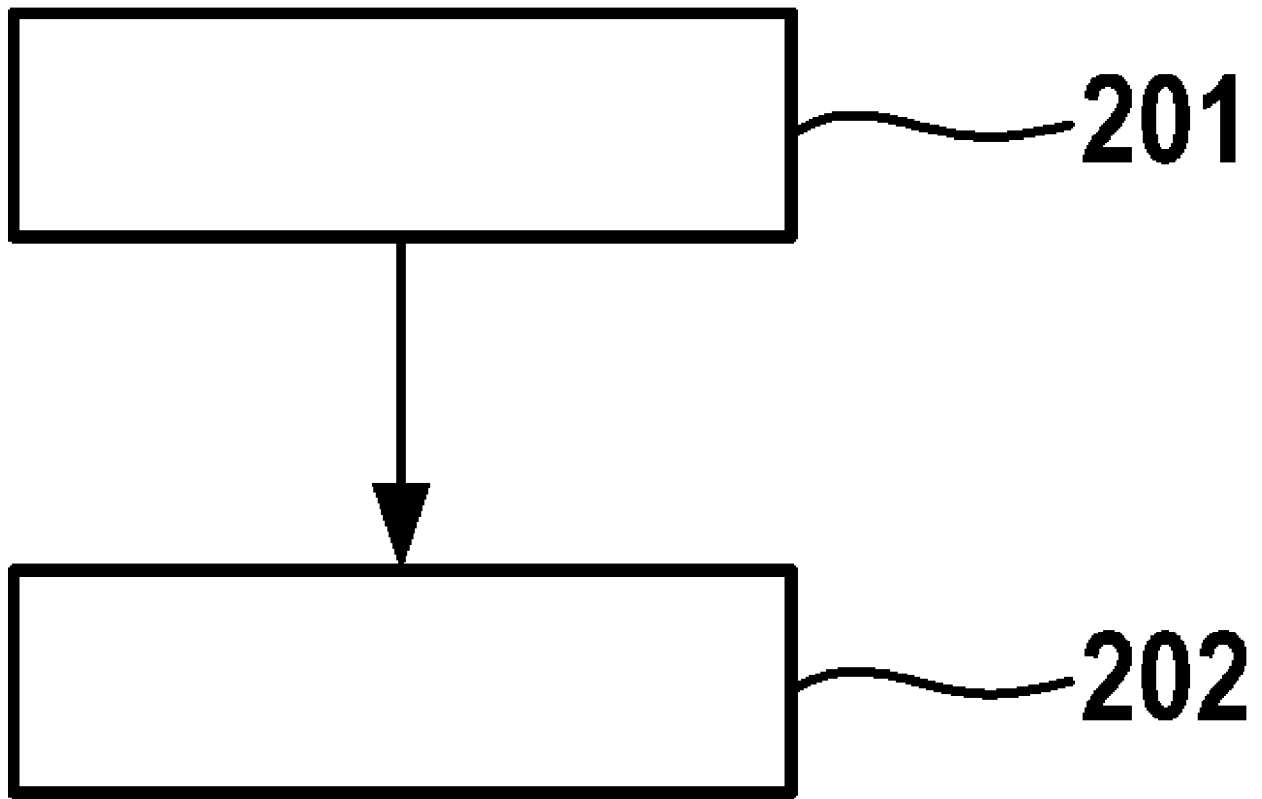


图 2

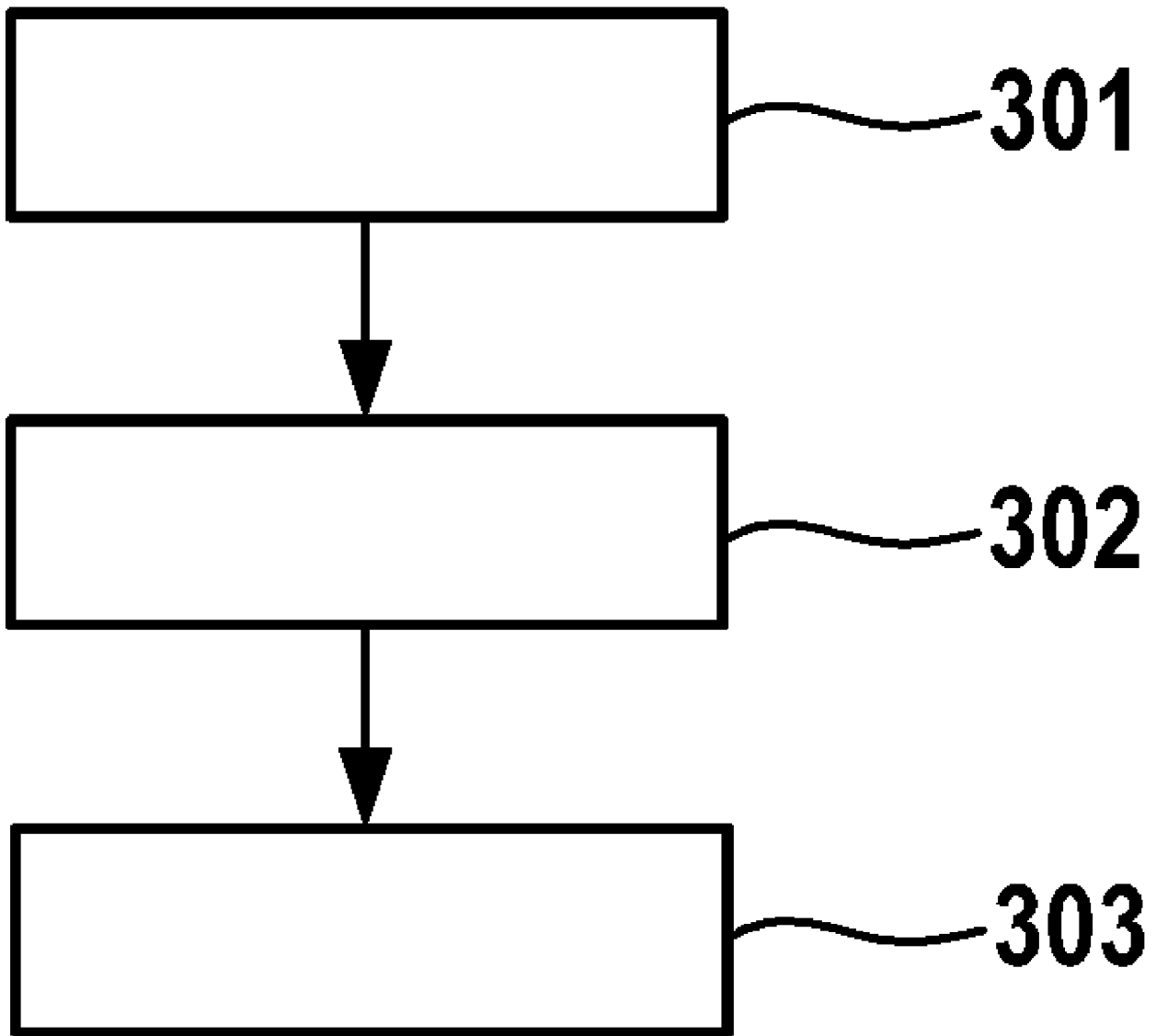


图 3

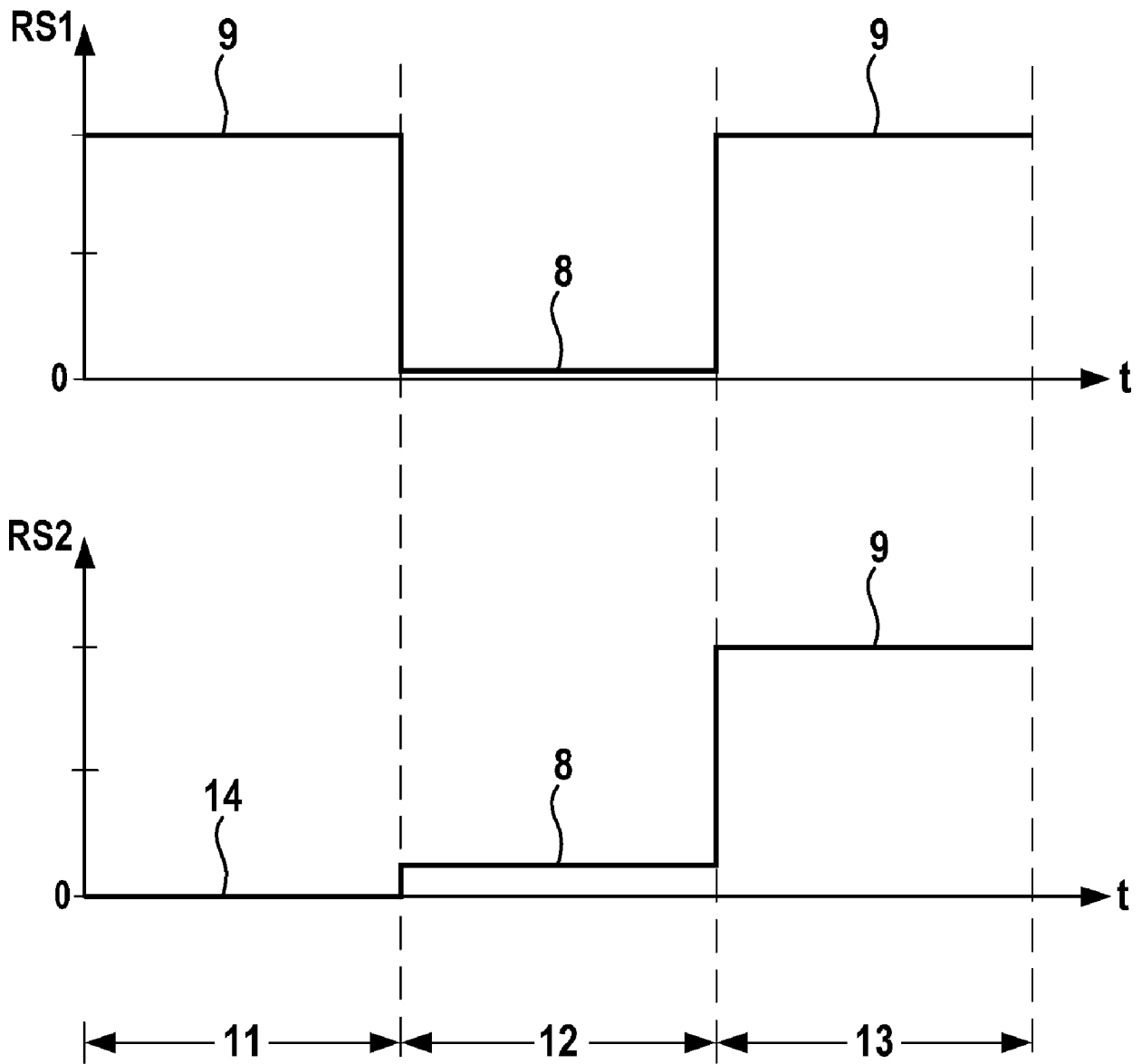


图 4

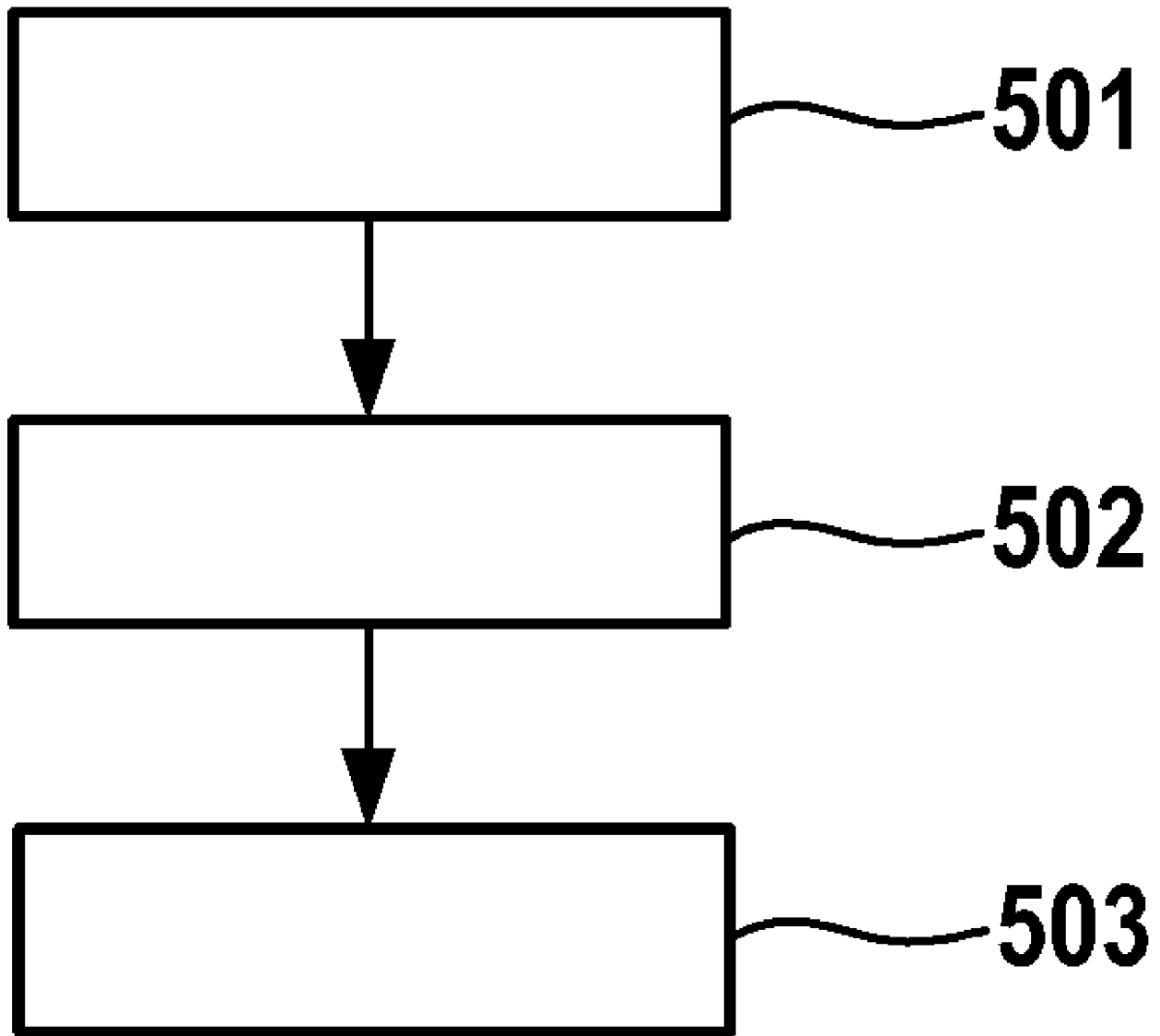


图 5

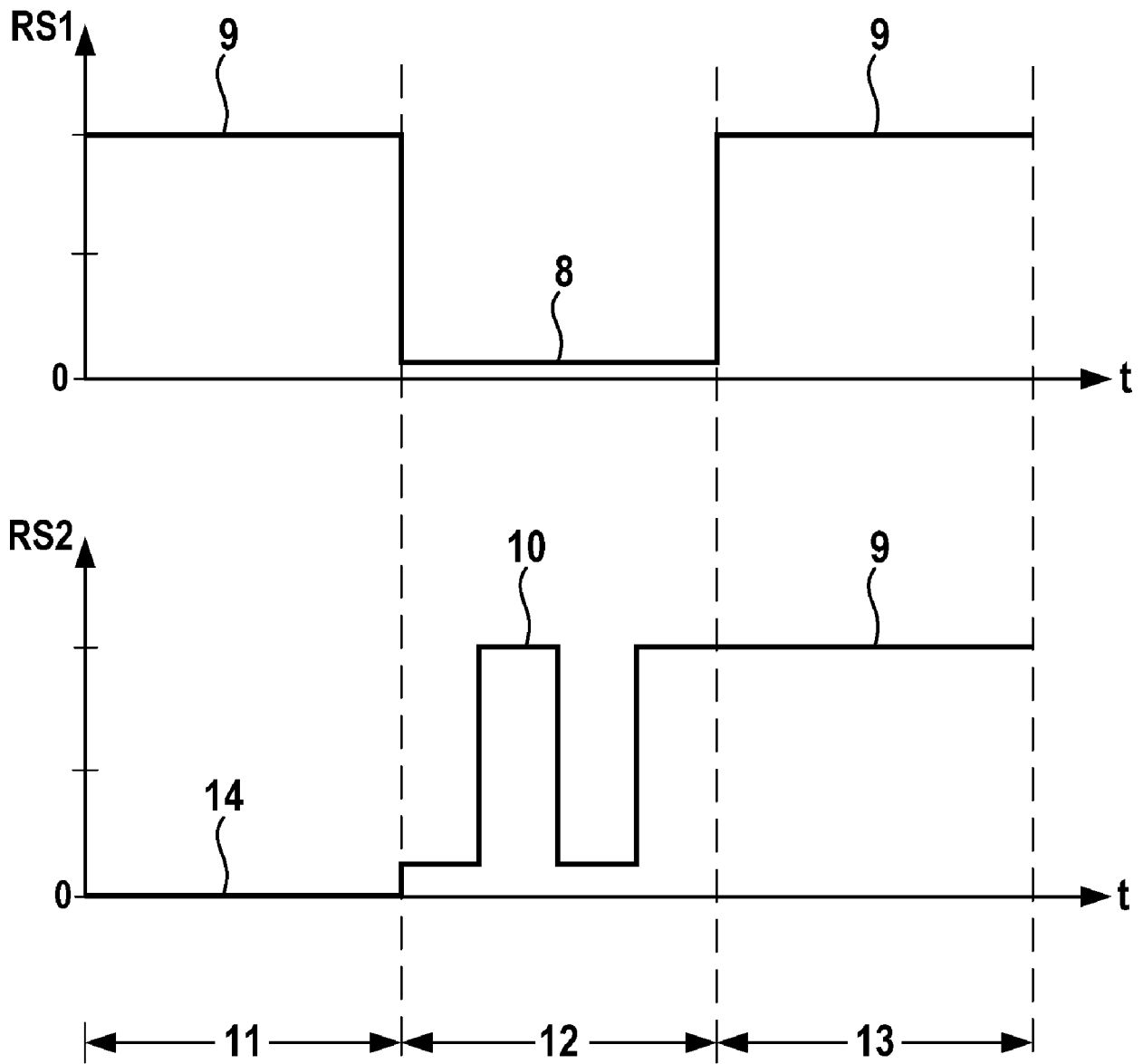


图 6