



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102007681 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 200980113296.5

地址 德国费尔伯特

(22) 申请日 2009.04.15

(72) 发明人 马克·希尔歇 约尔格·芬策尔

(30) 优先权数据

102008001233.5 2008.04.17 DE

克里斯蒂安·戈尔尼克

迈克尔·策希 詹尼·乌塞利

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.10.15

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 车文 樊卫民

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/054469 2009.04.15

(51) Int. Cl.

H02P 3/14 (2006.01)

H02P 3/12 (2006.01)

H02H 3/24 (2006.01)

H02H 7/08 (2006.01)

(87) PCT申请的公布数据

WO2009/127660 DE 2009.10.22

(71) 申请人 胡夫·许尔斯贝格和福斯特有限及

两合公司

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

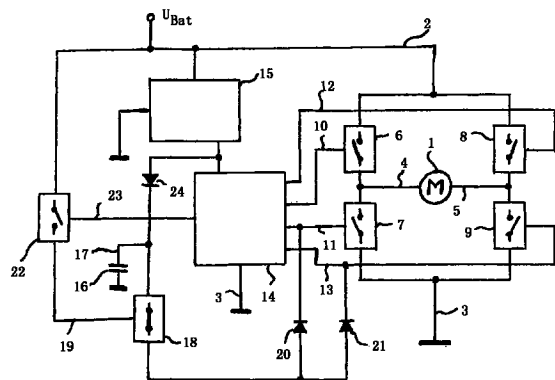
(54) 发明名称

用于直流电机的具有 H 桥和电机制动电路的驱动电路

获得控制电压，该蓄能器在施加有供应电压 (2) 期间被充电。

(57) 摘要

本发明涉及一种用于汽车中执行机构的直流驱动电机 (1) 的驱动电路，尤其是转向锁止装置的执行机构的直流驱动电机的驱动电路，在该执行机构中，由电机驱动的传动装置构件能够向着机械的末端止挡部运动，该驱动电路具有四个由控制电路 (14) 控制的开关部件 (6-9)，其中，第一开关部件 (6) 将电机的第一端子 (4) 与供应电压 (2) 联接，第二开关部件 (7) 将第一端子 (4) 与地电势 (3) 联接，第三开关部件 (8) 将电机的第二端子 (5) 与供应电压联接，并且第四开关部件 (9) 将第二端子 (5) 与地电势 (3) 联接。开关部件具有各一个控制端子，并且在缺少控制的情况下断开。控制电路 (14) 将控制电压施加到第一和第四开关部件 (6、9) 的控制端子 (10、13) 上，以便在一个方向上驱动电机，并且将控制电压施加到第二和第三开关部件 (7、8) 的控制端子 (11、12) 上，以便在相反的方向上驱动电机。设置有电机制动电路，一旦供应电压 (2) 发生故障，该电机制动电路就暂时地向第二和第四开关部件 (7、9) 的控制端子 (11、13) 供应控制电压以接通开关部件，其中，从蓄能器 (16) 中



CN 102007681 A

1. 用于汽车中执行机构的驱动电机 (1) 的驱动电路, 尤其是用于转向锁止装置的执行机构的驱动电机的驱动电路, 在所述执行机构中, 由电机 (1) 驱动的传动装置构件能够向着机械的末端止挡部运动,

其中, 所述电机 (1) 是具有两个端子 (4、5) 的直流电机,

其中, 所述驱动电路具有四个由控制电路 (14) 控制的开关部件 (6-9), 其中, 第一开关部件 (6) 将所述电机 (1) 的第一端子 (4) 与供应电压 (2) 联接, 第二开关部件 (7) 将所述电机 (1) 的所述第一端子 (4) 与地电势 (3) 联接, 第三开关部件 (8) 将所述电机 (1) 的第二端子 (5) 与所述供应电压 (2) 联接, 并且第四开关部件 (9) 将所述电机 (1) 的所述第二端子 (5) 与地电势 (3) 联接,

其中, 所述开关部件 (6-9) 分别具有一个控制端子 (10-13), 并且在缺少通过控制电压来控制所述控制端子 (10-13) 的情况下断开, 并且

其中, 所述控制电路 (14) 将控制电压施加到所述第一和所述第四开关部件 (6、9) 的控制端子 (10、13) 上, 以便在第一方向上驱动所述电机 (1), 并且所述控制电路 (14) 将所述控制电压施加到所述第二和所述第三开关部件 (7、8) 的控制端子 (11、12) 上, 以便在相反的第二方向上驱动所述电机 (1),

其特征在于,

设置有电机制动电路 (16-23), 一旦所述供应电压 (2) 发生故障, 所述电机制动电路就暂时地向所述第二和所述第四开关部件 (7、9) 的控制端子 (11、13) 供应控制电压以接通所述开关部件 (7、9), 其中, 所述控制电压从蓄能器 (16) 中获得, 所述蓄能器在施加有所述供应电压 (2) 期间被充电。

2. 按照权利要求 1 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述四个开关部件 (6-9) 是半导体开关部件。

3. 按照权利要求 1 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述蓄能器包括电容器 (16), 所述电容器利用一个端子与地电势 (3) 联接, 并且利用另一个端子 (17) 与所述供应电压 (2) 或者与从所述供应电压 (2) 引出的电压联接。

4. 按照权利要求 3 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述电容器 (16) 的与所述供应电压或者与从所述供应电压引出的所述电压联接的端子 (17) 经由第五开关部件 (18) 与所述第二和所述第四开关部件 (7、9) 的控制端子 (11、13) 联接, 其中, 当所述供应电压 (2) 发生故障时, 所述第五开关部件 (18) 接通。

5. 按照权利要求 4 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述第五开关部件 (18) 是在闲置状态下接通的半导体开关部件, 并且具有与所述供应电压 (2) 联接的控制端子 (19)。

6. 按照权利要求 5 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述第五开关部件 (18) 的控制端子 (19) 经由第六开关部件 (22) 与所述电压供应 (2) 联接, 其中, 所述第六开关部件 (22) 的控制端子 (23) 与所述控制电路 (14) 联接。

7. 按照权利要求 6 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述控制电路是微控制器 (14), 所述微控制器在复位时使所述第六开关部件 (22) 暂时断开。

## 用于直流电机的具有 H 桥和电机制动电路的驱动电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于汽车中执行机构 (Stellantrieb) 的驱动电机的驱动电路 (Ansteuerschaltung), 尤其是转向装置的执行机构的驱动电机的驱动电路, 在该执行机构中, 由电机驱动的传动装置构件能够向着机械的末端止挡部运动, 其中, 电机是具有两个端子的直流电机, 其中, 驱动电路具有四个由控制电路控制的开关部件, 其中, 第一开关部件将电机的第一端子与供应电压联接, 第二开关部件将电机的第一端子与地电势联接, 第三开关部件将电机的第二端子与供应电压联接, 并且第四开关部件将电机的第二端子与地电势联接, 其中, 开关部件具有各一个控制端子, 并且在缺少通过控制电压来控制控制端子的情况下断开, 并且其中, 控制电路将控制电压施加到第一和第四开关部件的控制端子上, 以便在第一方向上驱动电机, 并且控制电路将控制电压施加到第二和第三开关部件的控制端子上, 以便在相反的第二方向上驱动电机。

### 背景技术

[0002] 所述类型的驱动电路在汽车中例如用于电子转向锁止装置 (ELV) 的直流电驱动电机, 并且在此用于通过传动装置移动止动栓, 该止动栓为了将转向锁止的目的而卡锁到与转向主轴牢固连接的凹处 (槽) 中。为了解锁, 在相反的方向上驱动电机, 并且然后再次将止动栓从槽中拉出, 由此释放转向柱。因此, 止动栓通过传动装置在锁止位置和解锁位置之间来回运动。利用传感器来监视止动栓的各个终端位置的到达, 该传感器要么检测止动栓自身的运动要么检测驱动止动栓的传动装置构件的运动。如果在止动栓运动期间在解锁方向上利用传感器例如检测到: 一方面与电机并且另一方面与止动栓联接的传动装置构件处于相应于止动栓的解锁位置的位置上, 那么通常将电机驱动装置断开, 以便结束传动装置和止动栓的运动。在一些实施方式中, 传动装置的超出该断开点的继续运动最终会导致: 传动装置, 即传动装置构件, 抵着机械地阻止继续运动的末端止挡部运动。以如下方式通过电机来驱动传动装置, 即, 当该传动装置已经到达末端止挡部时, 电机仍然还在驱动传动装置, 就可能导致传动装置卡住或者传动装置构件损坏。因此要避免这种情况。

[0003] 在开头所述类型的驱动电路中, 能够以如下方式避免电机驱动装置超出到达止挡部地继续运动, 即, 电机在到达该止挡部之前及时地被断开, 从而使电机并且因此传动装置的由惯性引起的后续运转不足以到达止挡部位置。但是这以传动装置的结构为前提, 该结构将后续运转路径考虑在内, 并且允许足够的运动空间。

[0004] 在另一种用于电机的传统的驱动电路中, 其中使用了具有转换触点的机械继电器, 快速地制动电机可以通过如下方式实现, 即, 电机端子分别与转换触点的中间触点连接, 其中, 转换触点安置在供应电压与地电势之间, 并且在闲置状态 (Ruhezustand) 下接在地电势上, 其中于是, 当两个转换触点处于闲置状态时, 两个电机端子均位于地电势 (或者另一个共用的电势) 上, 这导致通过由短路电流的流动产生的洛伦兹力而使电机立即制动。

[0005] 但是如果针对将电机端子与供应电压或者与地电势联接的开关部件而使用电子

部件,例如双极晶体管或者功率场效应晶体管,那么这种制动是不可能的,这是因为这些电子部件不给转换触点提供相应的功能性。

## 发明内容

[0006] 因此,本发明的任务是,在使用开头所述类型的驱动电路时也能够使电机制动。

[0007] 依据本发明,该任务通过具有权利要求 1 所述特征的驱动电路得以解决。依据本发明,开头所述类型的驱动电路的特征在于,设置有电机制动电路,一旦供应电压发生故障,该电机制动电路就暂时地向第二和第四开关部件的控制端子供应控制电压以接通开关部件,其中,从蓄能器中获得控制电压,该蓄能器在施加有供应电压期间被充电。如果供应电压发生故障,即控制电路不再提供针对四个开关部件而设置的控制电压,则所有四个开关部件均会断开,紧接着,只要电机在供应电压发生故障之前是在运动中,那么电机就会在空转中由于惯性而继续转动。不言而喻,当电机已经处于终端位置附近时,供应电压发生故障就特别严峻。然而在使用依据本发明的电机制动电路时,供应电压发生故障却导致:之前被充电的蓄能器来供应所需的用于暂时性地提供控制电压的能量,其中,该控制电压被提供给第二和第四开关部件的控制端子,从而电机的两个端子均与地电势联接。不言而喻,供应电压和地电势也可以交换,从而电机端子跨过供应电压端子而被短接。这促使电机制动,如同具有机械转换触点的驱动电路中的情况那样。

[0008] 依据本发明的驱动电路当然也可以利用机械继电器来实现,其中,每个继电器都具有简单的接通触点,其在闲置状态下打开。优选地,四个开关部件却是半导体开关部件,例如功率双极晶体管或者功率场效应晶体管。

[0009] 在优选的实施方式中,蓄能器包括电容器。不言而喻,也可以实现多个电容器并联。电容器的一个端子与地电势联接(要么直接地要么例如经由电阻)。电容器的另一个端子与供应电压或者与由供应电压引出的电压联接,例如与也供应给控制电路的经调节的电压联接。电容器(或者并联的电容器)的与供应电压或者与由供应电压引出的电压联接的端子优选经由第五开关部件与第二和第四开关部件的控制端子联接,其中,当供应电压发生故障时,第五开关部件被接通。第五开关部件例如包括两个开关部件,这两个开关部件分别直接联接到电容器的端子与第二或者第四开关部件的控制端子之间。在优选的实施方式中,第五开关部件是单一的开关,其联接到电容器的端子与电路节点之间,其中,电路节点经由各一个二极管或者整流器与第二和第四开关部件的控制端子联接。

[0010] 第五开关部件优选是在闲置状态下已接通的半导体开关部件,其具有与供应电压联接的控制端子。该在闲置状态下已接通的半导体开关部件例如是耗尽型的场效应晶体管(FET),该场效应晶体管具有在源漏之间在闲置状态下能导电的通道。

[0011] 第五开关部件的控制端子例如可能直接与供应电压或者与由供应电压引出的电压联接。在优选的实施方式中,控制端子却经由第六开关部件与电压供应联接,其中,第六开关部件的控制端子与控制电路联接。这能够使控制电路,例如微控制器,额外地作用于第五开关部件的控制端子与供应电压的联接,以及因此可以通过控制电路的控制信号额外地实现使电机制动。优选地,控制电路是微控制器,该微控制器在复位时使第六开关部件暂时断开。所以,例如微控制器的复位导致:微控制器的与第六开关部件的控制端子联接的输出端口上的输出信号暂时地取消。因此,复位触发电机制动。

[0012] 本发明的具有优点的和 / 或优选的改进形式在从属权利要求中表明。

### 附图说明

[0013] 下面借助在附图中示出的优选实施例进一步阐述本发明。附图中：

[0014] 图 1 示出具有由四个被控制电路所控制的开关部件组成的 H 桥的传统的驱动电路；

[0015] 图 2 示出依据本发明的驱动电路的优选实施例，在该驱动电路中，通过电机制动电路对图 1 中示出的驱动电路加以补充；并且

[0016] 图 3 示出依据本发明的驱动电路的可供选择的实施例。

### 具体实施方式

[0017] 图 1 示出用于执行机构的驱动电机 1 的传统的驱动电路，在该执行机构中，由电机 1 驱动的传动装置构件能够向着机械的末端止挡部运动。驱动电路用于：以如下方式将电机 1 联接到供应电压 2 与地电势 3 之间，即，使该电机要么在第一方向上运动要么在相反的第二方向上运动，从而经由传动装置使机械构件要么在第一方向上运动要么在相反的第二方向上运动。例如在应用于电子转向锁止装置中时，这意味着，电机 1 使止动栓在锁止方向上或者在解锁方向上移动。依据图 1 的驱动电路具有 H 桥，在该 H 桥中，具有两个端子 4 和 5 的电机 1 处于中间的支路中，其中，第一开关部件 6 可以使电机 1 的第一端子 4 与供应电压 2 联接，第二开关部件 7 可以使第一端子 4 与地电势 3 联接，第三开关部件 8 可以使电机 1 的第二端子 5 与供应电压 2 联接，并且第四开关部件 9 可以使电机 1 的第二端子 5 与地电势 3 联接。这四个开关部件 6、7、8 和 9 具有四个控制端子 10、11、12 或者 13，这些控制端子与控制电路的输出端口（端子）联接，在此是与微控制器 14 的输出端口联接。微控制器 14 以如下方式控制这四个开关部件 6-9 的四个控制端子，即，在闲置状态时打开所有四个开关。为了在第一方向上驱动电机，微控制器 14 控制第一和第四开关部件 6、9 的控制端子 10 和 13，并且为了在相反的第二方向上驱动电机，微控制器 14 控制第二和第三开关部件 7、8 的控制端子 11 和 12。无论如何都必须避免的是，第一和第二开关部件 6 和 7 的控制端子 10 和 11 和 / 或第三和第四开关部件 8 和 9 的控制端子 12 和 13 同时被控制，因为这可能会导致供应电压 2 与地电势 3 之间的会毁坏部件的短路。

[0018] 图 1 还示出联接在供应电压 2 与微控制器 14 的电压供应端子之间的电压调节器电路 15，该电压调节器电路用于维持针对微控制器 14 的所希望的经调节的供应电压。

[0019] 图 2 示出图 1 中所示的公知的电路布置的依据本发明的改进形式。图 2 中首先包含带有同样的附图标记的相同部件，这些部件已经在上面借助图 1 进行了详细描述。此外，第二和第四开关部件 7 和 9 的控制端子 11 和 13 经由第五开关部件 18 与电容器 16 的端子 17 连接。第五开关部件 18 在闲置状态时接通，并且因此使电容器 16 与控制端子 11 和 13 连接起来。为了负责使控制端子 11 和 13 进行所需要的去耦，第五开关部件 18 不是直接地，而是经由两个二极管 20 和 21 与控制端子 11 和 13 联接。此外，电容器 16 的与第五开关部件 18 联接的端子 17 与由电压调节器电路 15 提供的经调节的供应电压联接。在接通供应电压时，这使得电容器 16 充电到经调节的供应电压上。二极管 24 以导通方向联接在电压调节器 15 与电容器 16 的端子 17 之间的连接支路中。由此避免了电容器 16 在供应电压发

生故障时继续供应微控制器。

[0020] 第五开关部件 18 的控制端子 19 经由第六开关部件 22 与供应电压 2 联接。第六开关部件 22 的控制端子 23 与微控制器 14 的输出端口联接。

[0021] 如果供应电压 2 被施加,那么微控制器 14 在复位过程结束后向第六开关部件 22 的控制端子 23 发出信号,然后该第六开关部件闭合。这使得供应电压 2 施加到第五开关部件 18 的控制端子 19 上,这就使得第五开关部件打开。通过打开开关部件 18,由电压调节器 15 提供的经调节的供应电压不再施加到控制端子 11 和 13 上。同时,电容器 16 保持与经调节的供应电压联接并且充电。然后,微控制器 14 能够以常见的方式借助于其四个传统的输出端口的帮助来控制四个开关部件 6 至 9 的四个控制端子 10 至 13,从而使电机以所希望的方式向前运动和向后运动。

[0022] 如果在电机 1 运动期间,供应电压 2 突然发生故障,那么在此之后不久微控制器 14 的经调节的供应电压也发生故障,紧接着,该微控制器将四个控制端子 10 至 13 上的所有控制信号都取消。同时导致第五开关部件 18 的控制端子 19 上的控制电压下降,因此该第五开关部件闭合。然后,第五开关部件 18 经由二极管 20 和 21 使电容器 16 的端子 17 与开关部件 7 和 9 的控制端子 11 和 13 联接,从而使这些开关部件闭合并且两个电机端子 4 和 5 分别与地电势 3 联接。这促使电机 1 快速制动。

[0023] 即使供应电压 2 没有发生故障,微控制器却出于某种原因复位,该微控制器暂时将控制信号从第六开关部件 22 的控制端子 23 上取消,从而使第六开关部件暂时地打开。由此,暂时取消了第五开关部件 18 的控制端子 19 上的控制电压。这促使第五开关部件 18 闭合,然后,该第五开关部件使充了电的电容器 16 与控制端子 11 和 13 联接。由此,这两个电机端子 4 和 5 与地电势联接,并且使电机 1 快速制动。在复位过程结束后,控制信号又施加到第六开关部件 22 的控制端子 23 上,因此第六开关部件闭合,并且供应电压 2 施加到第五开关部件 18 的控制端子 19 上。由此,使第五开关部件 18 打开,并且结束控制电压到控制端子 11 和 13 上的并行施加。

[0024] 在图 3 中所示的可供选择的实施例中,依据图 2 的实施例的电压供应电路 15 被电压供应电路 25 取代,该电压供应电路 25 此外还包含看门狗电路 29。经由线路 26,电压供应电路 25 首先以供应电压来供应微控制器 14。此外,电容器 16 又经由二极管 24 被充电。集成在电压供应电路中的看门狗电路 29 监视微控制器的正常的功能和供应电压的正常的施加。为了使该看门狗电路可以监视微控制器,该微控制器经由线路 28 以有规律的间隔把信号发送到看门狗电路 29。如果由于微控制器的功能故障,在线路 28 上以有规律的间隔给出的该信号会消失一段较长的时间段,那么超过预先给定时间就被看门狗电路 29 检测到,紧接着,该看门狗电路在线路 27 上将复位信号施加到微控制器 14 上。通过线路 27 上的复位信号,微控制器 14 又回到被定义的状态。同时,线路 27 上的复位信号经由线路 30 施加到开关 31 上,该开关在施加有复位信号时闭合。然后,经由闭合的开关 31,电容器 16 以如下方式放电,即使开关 7 和 9 闭合,从而使电机 1 制动。因此,看门狗电路 29 的复位信号不仅使微控制器处于所定义的状态,而且此外还负责使电机 1 制动。

[0025] 如果看门狗电路 29 确认了供应电压 2 下降,该看门狗电路 29 于是也在线路 27 上产生复位信号。因此,如果确认了供应电压下降,于是开关 31 也闭合。不言而喻,当供应电压完全消失时,那么就必须负责:使开关 31 仍然保持闭合一段对电机制动来说足够的时间

间隔。因此,当供应电压 2 完全消失时,对于这段最小时间段也必须使线路 27 和线路 30 上的复位信号保持施加。为了这个目的,看门狗电路 29 同样包含蓄能器,例如以电容的形式,当供应电压突然降到零时,该蓄能器就负责维持线路 27 和 30 上的复位信号。

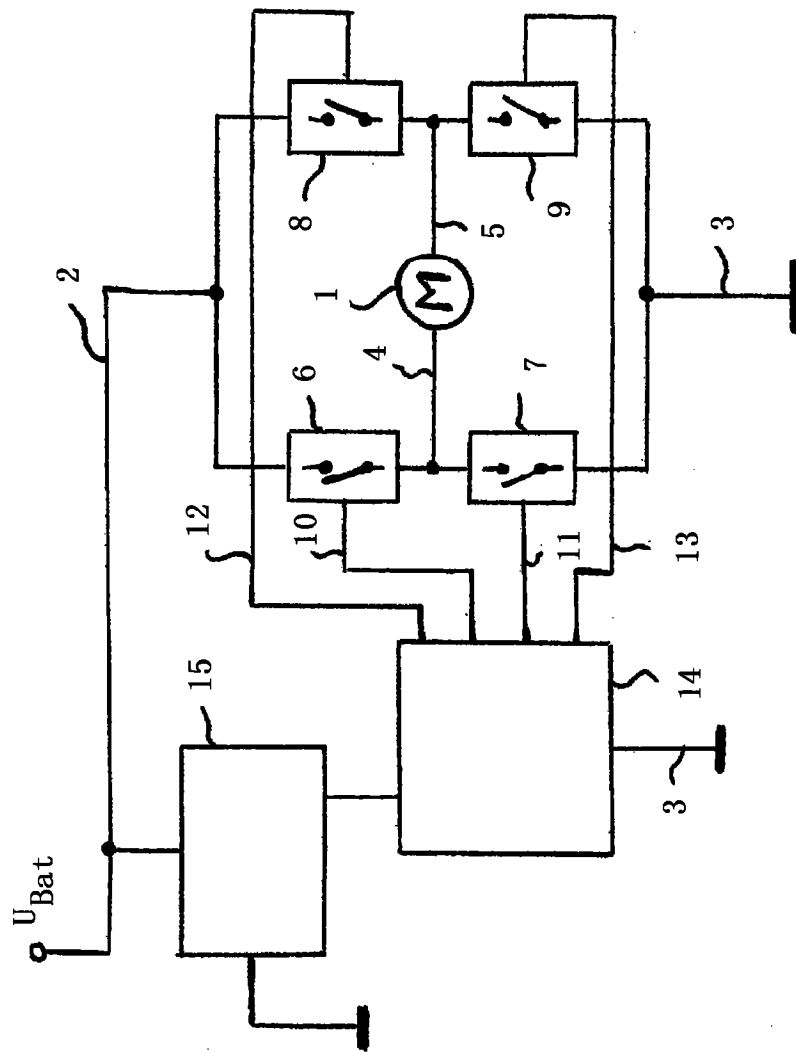


图 1

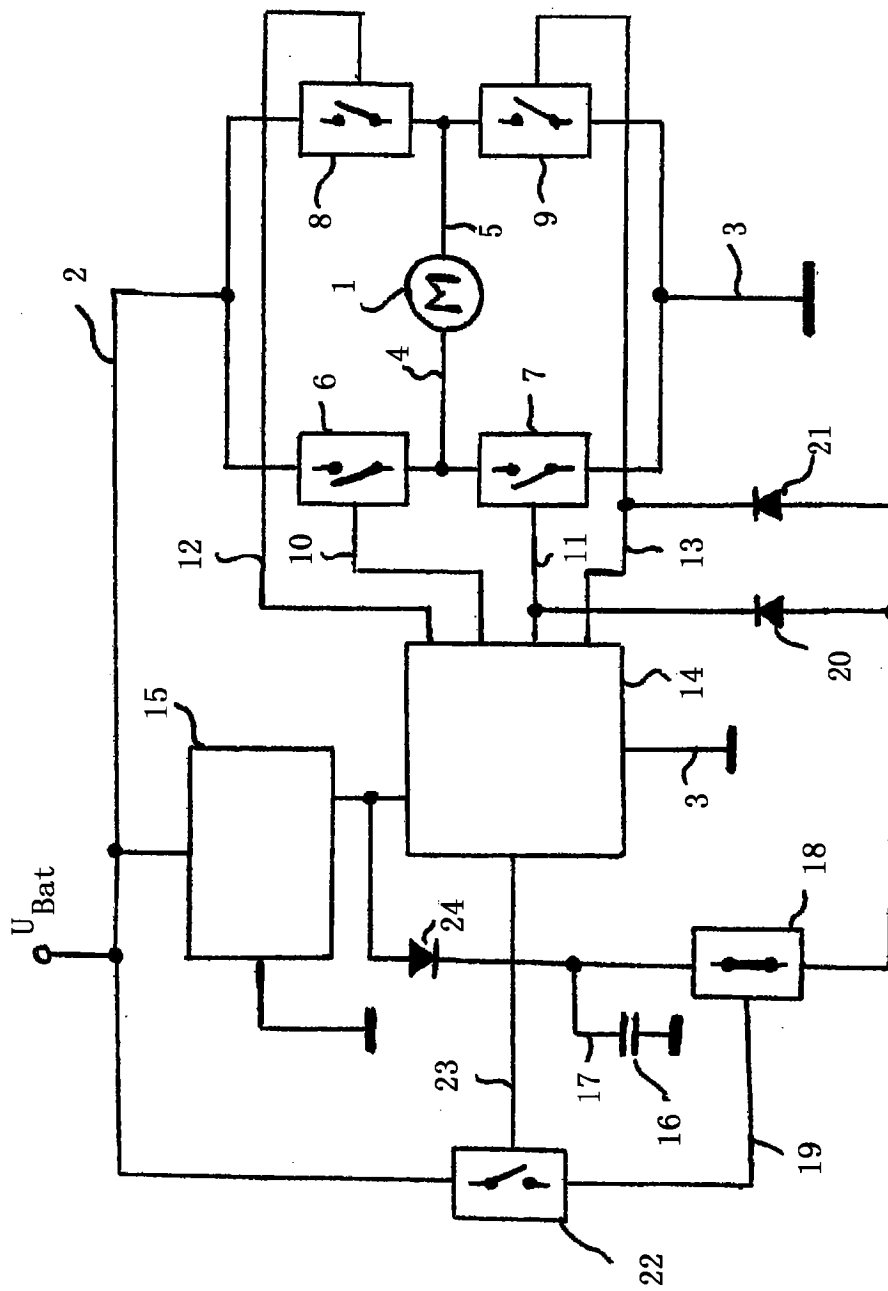


图 2

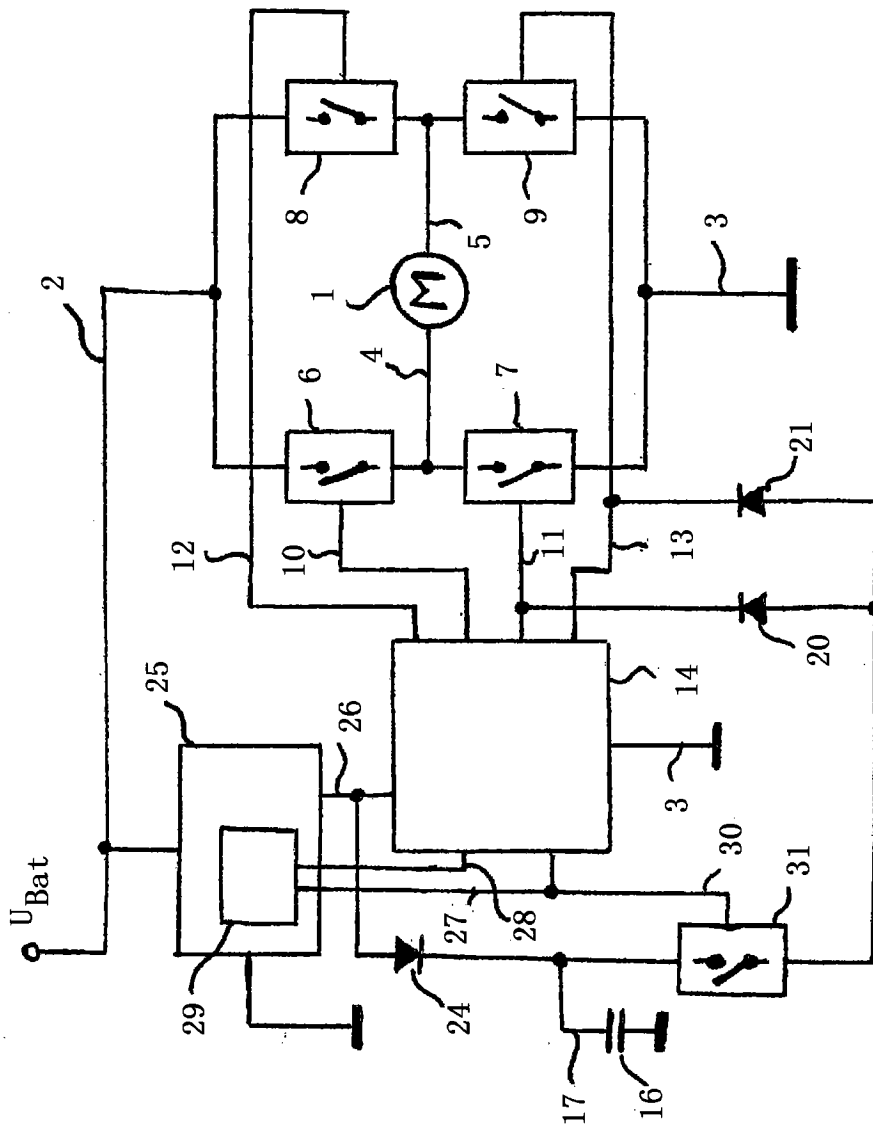


图 3