

1. 一种用于控制电梯的电磁制动器 (9A, 9B) 的制动器控制器 (7), 所述制动器控制器 (7) 包括:

输入端 (29A, 29B), 用于将制动器控制器连接到驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路 (2A, 2B);

输出端 (4A, 4B), 用于将制动器控制器 (7) 连接到制动器的电磁体 (10);

固态开关 (8A, 8B), 用于经由输出端 (4A, 4B) 从驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路 (2A, 2B) 向制动器 (9A, 9B) 的电磁体 (10) 供应电能; 以及

处理器 (11), 使用所述处理器通过在制动器控制器的开关 (8A, 8B) 的控制极中产生控制脉冲来控制制动器控制器 (7) 的操作;

其中, 制动器控制器 (7) 包括用于安全信号 (13) 的输入电路 (12), 所述安全信号 (13) 可以从制动器控制器 (7) 外部断开/连接;

其中, 制动器控制器 (7) 包括制动器开关逻辑 (16), 其连接到输入电路 (12), 并被配置为在安全信号 (13) 断开时阻止控制脉冲通过到达制动器控制器的开关 (8A, 8B) 的控制极;

其中, 所述制动器控制器 (7) 包括相互独立地受处理器 (11) 控制的两个输出端 (4A, 4B), 经由其中第一输出端, 电能从驱动电梯的曳引机 (6) 的变频器 (1) 的DC中间电路 (2A, 2B) 供应给制动器的第一电磁体 (10), 并且经由第二输出端, 电能从驱动电梯的曳引机 (6) 的变频器 (1) 的DC中间电路 (2A, 2B) 供应给第二电磁体 (10);

其中, 所述处理器 (11) 包括通信接口, 经由所述通信接口, 处理器 (11) 连接到电梯控制 (20, 35);

并且其中, 制动器控制器 (7) 被配置为在它已经从电梯控制 (20, 35) 接收到用于开始将以降低的减速度执行的紧急停止的紧急停止请求之后断开对第一电磁体 (10) 的电力供应, 但继续从变频器的DC中间电路 (2A, 2B) 到第二电磁体 (10) 的电力供应。

2. 如权利要求1所述的制动器控制器, 其特征在于, 制动器开关逻辑 (16) 被配置为当安全信号 (13) 连接时允许控制脉冲通过到达制动器控制器的开关 (8A, 8B) 的控制极。

3. 如权利要求1或2所述的制动器控制器, 其特征在于, 所述制动器控制器 (7) 包括指示器逻辑 (17), 用于形成允许启动运行的信号 (18),

并且特征在于, 所述指示器逻辑 (17) 被配置为基于制动器开关逻辑 (16) 的状态数据激活, 以及在另一方面断开连接允许启动运行的信号 (18)。

4. 如权利要求1或2所述的制动器控制器, 其特征在于, 控制脉冲的信号路径经由制动器开关逻辑 (16) 行进到达制动器控制器的开关 (8A, 8B) 的控制极;

并且特征在于, 到制动器开关逻辑 (16) 的电力供应被布置为经由安全信号 (13) 的信号路径。

5. 如权利要求1或2所述的制动器控制器, 其特征在于, 从处理器 (11) 到制动器开关逻辑 (16) 的控制脉冲的信号路径被布置为经由隔离器 (22)。

6. 如权利要求1或2所述的制动器控制器, 其特征在于, 所述制动器开关逻辑 (16) 包括双极或多极信号开关 (24), 经由其控制脉冲行进到制动器控制器的开关 (8A, 8B) 的控制极;

并且特征在于, 信号开关 (24) 的至少一个极以使得当安全信号 (13) 断开时通过信号开关 (24) 的控制脉冲的信号路径中断的方式连接到输入电路 (12)。

7. 如权利要求4所述的制动器控制器, 其特征在于, 经由安全信号 (13) 的信号路径发生

的电力供应被配置为通过断开安全信号(13)而断开。

8. 如权利要求1或2所述的制动器控制器,其特征在于,所述制动器控制器(7)在不使用任何机械接触器的情况下实现。

9. 一种用于控制电梯的电磁制动器(9A,9B)的制动器控制器(7),包括:

输入端(29A,29B),用于将制动器控制器(7)连接到DC电力源(2A,2B);

输出端(4A,4B),用于将制动器控制器(7)连接到制动器的电磁体(10);

变压器(36),其包括初级电路和次级电路;以及

整流桥(37),其连接在变压器的次级电路和制动器控制器的输出端(4A,4B)之间;

其特征在于,所述输入端包括正(29A)和负(29B)电流导线;

并且特征在于,所述制动器控制器(7)包括:

高侧开关(8A)和低侧开关(8B),它们彼此串联连接在上述正(29A)和上述负(29B)电流导线之间;

处理器(11),使用所述处理器通过在高侧开关(8A)和低侧开关(8B)的控制极中产生控制脉冲来控制对制动器的电磁体(10)的电力供应;

两个电容器(19A,19B),它们彼此串联连接在上述正(29A)和上述负(29B)电流导线之间;

并且特征在于,变压器的初级电路连接在上述高侧开关(8A)和上述低侧开关(8B)的连接点(22)与上述电容器(19A,19B)的连接点(24)之间。

10. 如权利要求9所述的制动器控制器,其特征在于,所述制动器控制器(7)包括相互独立地受处理器(11)控制的两个输出端(4A,4B),经由其中第一输出端,电能从驱动电梯的曳引机(6)的变频器(1)的DC中间电路(2A,2B)供应给制动器的第一电磁体(10),并且经由第二输出端,电能从驱动电梯的曳引机(6)的变频器(1)的DC中间电路(2A,2B)供应给第二电磁体(10)。

11. 如权利要求10所述的制动器控制器,其特征在于,所述制动器控制器包括两个可控开关,其中第一可控开关被配置为提供电能给制动器的第一电磁体(10),第二可控开关被配置为提供电能给制动器的第二电磁体;

并且特征在于,处理器(11)被配置为通过在第一开关的控制极产生控制脉冲来控制对第一电磁体的电力供应;

并且特征在于,处理器(11)被配置为通过第二开关的控制极产生控制脉冲来控制对第二电磁体的电力供应。

12. 如权利要求10或11所述的制动器控制器,其特征在于,所述处理器(11)包括通信接口,经由所述通信接口,处理器(11)连接到电梯控制(20,35);

并且特征在于,制动器控制器(7)被配置为在它已经从电梯控制(20,35)接收到用于开始将以降低的减速度执行的紧急停止的紧急停止请求之后断开对第一电磁体(10)的电力供应,但继续从变频器的DC中间电路(2A,2B)到第二电磁体(10)的电力供应。

13. 如权利要求12所述的制动器控制器,其特征在于,所述制动器控制器(7)被配置为在它已经从电梯控制(20,35)接收到电梯轿厢的减速度低于阈值的信号之后断开对第一和第二电磁体的电力供应。

14. 一种电梯系统,其特征在于,所述电梯系统包括如权利要求1-13中任一项所述的用

于控制电梯的曳引机的制动器(9A,9B)的制动器控制器(7)。

15. 如权利要求14所述的电梯系统,其特征在于,所述电梯系统包括:

曳引机(6);

电梯轿厢;

变频器(1),使用所述变频器通过供应电能到曳引机(6)来驱动电梯轿厢;

传感器(28),被配置为监控电梯的安全;

电梯控制(20,35),其包括用于上述传感器(28)的数据的输入端;

并且特征在于,所述电梯控制(20,35)被配置成当从传感器(28)接收到的数据表示电梯的安全受到威胁时形成用于开始将以降低的减速度执行的紧急停止的紧急停止请求。

16. 如权利要求15所述的电梯系统,其特征在于,所述电梯系统包括加速度传感器,其连接到电梯轿厢;

并且特征在于,电梯控制(20,35)包括用于加速度传感器的测量数据的输入端;

并且特征在于,电梯控制(20,35)包括存储器,在其中记录电梯轿厢的减速度的阈值;

并且特征在于,电梯控制(20,35)被配置为将加速度传感器的测量数据和存储器中记录的电梯轿厢的减速度的阈值进行比较;

并且特征在于,电梯控制(20,35)被配置为形成电梯轿厢的减速度低于阈值的信号。

制动器控制器、电梯系统以及使用变频器驱动的电梯曳引机 执行紧急停止的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯制动器的控制器。

背景技术

[0002] 在电梯系统中,电磁制动器除其他之外还被用作曳引机的止动制动器,也用作轿厢制动器,通过与电梯井道内的垂直导轨配合来制动电梯轿厢的运动。

[0003] 电磁制动器通过供应电流给制动器的电磁体的线圈而断开,通过断开制动器的电磁体的线圈的电流供应而连接。

[0004] 通常,继电器已经用于电流供应的电流供应/断开,所述继电器串联连接在电源和制动器的电磁体的线圈之间。

[0005] 连接继电器会引起噪音,这可能会打扰建筑物的居民。继电器的尺寸也较大,由于这点它们的放置可能不太灵活,特别是在没有机房的电梯系统中。作为机械部件,继电器还迅速磨损,除其他之外,当触点腐蚀或当它们焊接接通(weld closed)时,继电器可能会故障。

[0006] 本发明的目的之一是公开一种更安静的制动器控制电路,它还能被安装到更小的空间中。这个目的可以使用根据权利要求1和11的制动器控制器,以及还使用根据权利要求16的电梯系统实现。

[0007] 本发明目的之一是公开一种解决方案,使得电梯能够以与功能不合格(functional nonconformance)(如,电力中断)有关的降低的减速度紧急停止。

[0008] 这个目的可以使用根据权利要求12的制动器控制器,使用根据权利要求16的电梯系统,以及使用根据权利要求19的方法来实现。

[0009] 本发明的优选实施例在从属权利要求中描述。一些创新性实施例,以及各种实施例的创新性组合也在本申请的描述部分和附图中提出。

发明内容

[0010] 根据本发明的一种用于控制电梯的电磁制动器的制动器控制器包括:输入端,用于将制动器控制器连接到驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路;输出端,用于将制动器控制器连接到制动器的电磁体;固态开关,用于经由输出端从驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路向制动器的电磁体供应电能;以及处理器,使用该处理器通过在制动器控制器的开关的控制极中产生控制脉冲来控制制动器控制器的操作。

[0011] 本发明使得能够将制动器控制器集成在电梯的曳引机的变频器的DC中间电路之中。这是有利的,因为从电梯的曳引机的安全操作的观点来看,以及因此从整个电梯的安全操作的观点来看,变频器和制动器控制器的组合是必要的。此外,制动器控制器的尺寸,以及变频器的尺寸也减小了,这能够例如在没有机房的电梯系统中节省空间。根据本发明的制动器控制器也可以经由安全信号连接为电梯的安全装置的一部分,在这种情况下,电梯

的安全装置被简化,并且它可以容易地以许多不同的方式实现。此外,根据本发明的安全信号和制动器开关逻辑的组合使得制动器控制器能够在不使用机械接触器而只使用固态组件的情况下完全实现。当除去接触器时,由接触器的操作产生的干扰噪声也被消除。最优选地,安全信号的输入电路和制动器开关逻辑只使用分立固态组件,即不使用集成电路实现。在此情况下,分析不同故障情况的影响,以及例如分析从外部连接到安全信号的输入电路的EMC干扰变得容易,这也便于将制动器控制器连接到不同的电梯安全装置。

[0012] 由于制动器控制器可以连接到变频器的DC中间电路,因此可以在制动器控制中利用返回到与电梯电机的电机制动有关的DC中间电路的能量,这提高了电梯的效率比。此外,制动器控制器的主电路变得更简单。除这点之外,可以通过首先断开到仅一个制动器的电磁体的电力供应,并通过继续到其他制动器的电磁体的电力供应来分步连接与由电力中断造成的紧急停止有关的制动器。这是可能的,因为在电力中断期间,在变频器的DC中间电路中存在可用的电能,除其他之外,充入DC中间电路的电容器;此外,在电力中断期间,只要电机制动继续,能量也就返回到中间电路。

[0013] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器包括用于安全信号的输入电路,该安全信号可以从制动器控制器外部断开/连接。

[0014] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器包括:制动器开关逻辑,连接到输入电路,并被配置为在安全信号断开时阻止控制脉冲通过到达制动器控制器的开关的控制极。

[0015] 通过使用根据本发明的制动器控制逻辑阻止控制脉冲通过到达制动器控制器的开关的控制极,可以在不使用机械接触器的情况下因此断开到电磁制动器的控制线圈的电能的供应。制动器控制器的固态开关可以是例如MOSFET或碳化硅(SiC) MOSFET晶体管。

[0016] 在本发明的优选实施例中,制动器开关逻辑被配置为当安全信号连接时允许控制脉冲通过到达制动器控制器的开关的控制极。

[0017] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器包括指示器逻辑,用于形成允许启动运行的信号。指示器逻辑被配置为基于制动器开关逻辑的状态数据激活,以及在另一方面断开连接允许启动运行的信号。

[0018] 在本发明的优选实施例中,控制脉冲的信号路径经由制动器开关逻辑行进到达制动器控制器的开关的控制极,到制动器开关逻辑的电力供应被布置为经由安全信号的信号路径。

[0019] 通过将到制动器开关逻辑的电力供应布置为经由安全信号的信号路径,能够确保当安全信号断开时,到制动器开关逻辑的电力供应断开,因此停止控制脉冲通过到达制动器控制器的开关的控制极。在此情况下,通过断开安全信号,可以在不使用单独的机械接触器的情况下,以故障无碍(fail-safe)方式断开到电磁制动器的控制线圈的能量供应。

[0020] 在本发明的优选实施例中,从处理器到制动器开关逻辑的控制脉冲的信号路径被布置为经由隔离器。在此上下文中,隔离器是指断开沿信号路径的电荷通路的组件。在隔离器中,信号因此例如作为电磁辐射(光隔离器)或经由磁场或电场(数字隔离器)传输。在使用隔离器的情况下,例如当制动器控制电路发生故障短路时,可以阻止电荷载流子从制动器控制电路通过到达制动器开关逻辑。

[0021] 在本发明的优选实施例中,制动器开关逻辑包括双极或多极信号开关,经由其控制脉冲行进到制动器控制器的开关的控制极。信号开关的至少一个极以使得当安全信号断

开时通过信号开关的控制脉冲的信号路径中断的方式连接到输入电路。

[0022] 在本发明的优选实施例中,经由安全信号的信号路径发生的电力供应被配置为通过断开安全信号而断开。

[0023] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器在不使用单个机械接触器的情况下实现。

[0024] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器包括相互独立地受处理器控制的两个输出端,经由其中第一输出端,电能从驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路供应给制动器的第一电磁体,并经由第二输出端,电能从驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路供应给第二电磁体。

[0025] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器包括两个可控开关,其中第一可控开关被配置为提供电能给制动器的第一电磁体,第二可控开关被配置为提供电能给制动器的第二电磁体。处理器被配置为通过在第一开关的控制极产生控制脉冲来控制对第一电磁体的电力供应,并且处理器被配置为通过第二开关的控制极产生控制脉冲来控制对第二电磁体的电力供应。

[0026] 在本发明的优选实施例中,处理器包括通信接口,经由该通信接口,处理器连接到电梯控制。制动器控制器被配置为在它已经从电梯控制接收到用于开始将以降低的减速度执行的紧急停止的紧急停止请求之后断开对第一电磁体的电力供应,但继续从变频器的DC中间电路到第二电磁体的电力供应。

[0027] 在本发明的优选实施例中,制动器控制器被配置为在它已经从电梯控制接收到电梯轿厢的减速度低于阈值的信号之后断开对第一和第二电磁体的电力供应。

[0028] 本发明还涉及一种用于控制电梯的电磁制动器的制动器控制器。制动器控制器包括:输入端,用于将制动器控制器连接到DC电力源;输出端,用于将制动器控制器连接到制动器的电磁体;变压器,其包括初级电路和次级电路;以及整流桥,其连接在变压器的次级电路和制动器控制器的输出端之间。输入端包括正和负电流导线,制动器控制器包括:高侧开关和低侧开关,它们彼此串联连接在上述正和上述负电流导线之间;以及处理器,使用该处理器通过在高侧开关和低侧开关的控制极中产生控制脉冲来控制对制动器的电磁体的电力供应。制动器控制器还包括两个电容器,它们彼此串联连接在上述正和上述负电流导线之间。变压器的初级电路连接在上述高侧开关和上述低侧开关的连接点与上述电容器的连接点之间。上述要连接到输入端的DC电压源最优选地是驱动电梯的曳引机的变频器的DC中间电路。在上述电路中,电容器的电压降低了变压器的初级电路上的电压,因此制动器控制器的输入端的正和负电流导线可以连接到变频器的高压DC中间电路,而不会不合理地增加对变压器的特殊要求。变频器的DC中间电路的电压优选地大约是500V-700V。在本发明的优选实施例中,在变压器的初级电路与高侧和低侧开关的连接点之间还连接单独的扼流圈。扼流圈降低了变压器的电流纹波,便于调整电流。

[0029] 根据本发明的电梯系统包括根据说明书的用于控制电梯的曳引机的制动器的制动器控制器。

[0030] 在本发明的优选实施例中,电梯系统包括:曳引机;电梯轿厢;变频器,使用该变频器通过供应电能到曳引机来驱动电梯轿厢;传感器,被配置为监控电梯的安全;以及电梯控制,其包括用于上述传感器的数据的输入端。电梯控制被配置成当从传感器接收到的数据

表示电梯的安全受到威胁时形成用于开始将以降低的减速度执行的紧急停止的紧急停止请求。

[0031] 在本发明的优选实施例中,电梯系统包括加速度传感器,其连接到电梯轿厢,电梯控制包括用于加速度传感器的测量数据的输入端。电梯控制还包括存储器,在其中记录电梯轿厢的减速度的阈值,电梯控制被配置为将加速度传感器的测量数据和存储器中记录的电梯轿厢的减速度的阈值进行比较,并且还形成电梯轿厢的减速度低于阈值的信号。

[0032] 在根据本发明的使用由变频器驱动的电电梯曳引机执行紧急停止的方法中,通过断开到上述制动器的电磁体的电力供应来连接曳引机的一个制动器,而通过继续从变频器的DC中间电路到曳引机的其他制动器的电磁体的电力供应使得上述曳引机的其他制动器仍然保持开路。

[0033] 在本发明的优选实施例中,测量在电梯轿厢的紧急停止期间的减速度,并且在经过了设定的时间段之后,在电梯轿厢的减速度低于设定的阈值之后,连接曳引机的至少一个第二制动器。

[0034] 在下面一些实施例描述的帮助下,将能更好地理解前述摘要,以及下面展示的本发明的附加特征和其他优点,所述描述并不限制本发明应用的范围。

附图说明

[0035] 图1示出了根据本发明的一个实施例的电梯系统的框图。

[0036] 图2示出了根据本发明的一个实施例的制动器控制电路的电路图。

[0037] 图3示出了根据本发明的一个第二实施例的制动器控制电路的电路图。

[0038] 图4示出了在根据图3的电梯的安全装置中的安全信号的电路。

[0039] 图5以电路图示出了安装根据本发明的制动器控制电路连接到电梯的安全电路。

具体实施方式

[0040] 图1示出电梯系统的框图,其中使用电梯的曳引机6经由绳索摩擦力或传送带摩擦力在电梯井道(图中未示出)中驱动电梯轿厢(图中未示出)。根据电梯轿厢的速度的目标值,即由电梯控制单元35计算得到的速度参考,调整电梯轿厢的速度。速度参考以使得乘客可以使用电梯轿厢基于电梯乘客给出的电梯呼叫从一个楼层转移到另一楼层的方式形成。

[0041] 电梯轿厢使用经由曳引机的牵引轮行进的绳索或传送带连接到配重。本领域中已知的各种绳索解决方案都可以在电梯系统中使用,在该上下文中不更详细地对它们进行说明。曳引机6还包括:电梯电机,它是电动机,使用它通过使得牵引轮旋转来驱动电梯轿厢;以及两个电磁制动器9A,9B,使用它们来制动牵引轮,并使得牵引轮保持在其位置上。

[0042] 曳引机的这两个电磁制动器9A,9B包括固定在曳引机的框架上的框架部分,以及被可移动地支承在框架部分上的电枢部分。制动器9A,9B包括推进弹簧,其放置在框架部分上,通过将电枢部分按压到曳引机的转子的轴或者例如牵引轮的制动表面上来接合制动器,以制动牵引轮的运动。制动器9A,9B的框架部分包括电磁体(即,控制线圈),当其被通电时在框架部分和电枢部分之间施加吸引力。通过将制动器控制器7的电流供应给制动器的控制线圈而断开制动器,在这种情况下,电磁体的吸引力拉动电枢部分离开制动表面,制动力效果停止。相应地,通过断开到制动器的控制线圈的电流供应而连接制动器。使用制动器

控制器7,通过分别提供电流给两个电磁制动器9A,9B的控制线圈10来相互独立地控制曳引机的电磁制动器9A,9B。

[0043] 通过使用变频器1将来自电力网络25的电能提供给曳引机6的电动机来使用变频器1驱动曳引机6。变频器1包括整流器26,使用该整流器26对AC网络25的电压整流,以用于变频器的DC中间电路2A,2B。DC中间电路2A,2B包括一个或多个中间电路电容器49,它们用作电能的临时存储器。DC中间电路2A,2B的DC电压进一步通过电机桥3转换成电动机的可变幅度和可变频率的供应电压。

[0044] 在电机制动期间电能也经由电机桥3从电动机返回到DC中间电路2A,2B,从此处可以使用整流器26将它向前提供回到电力网络25。在电机制动期间返回DC中间电路2A,2B的能量也被存储在中间电路电容器49中。在电机制动期间,电动机6的力作用在相对于电梯轿厢的运动方向相反的方向上。因此,电机制动发生在例如当驱动空的电梯轿厢向上或当驱动满载的电梯轿厢向下时带有配重的电梯中。

[0045] 根据图1的电梯系统包括机械通常接通的安全开关28,被配置为监督电梯井道的入口的位置和/锁定,以及例如电梯轿厢的限速器的动作。电梯井道的入口的安全开关彼此串联连接。因此,安全开关28的断开指示影响电梯系统的安全的事件,如打开电梯井道的入口,电梯轿厢到达允许的运动的极限开关处,激活限速器,等等。

[0046] 电梯系统包括电子监督单元20,它是实现EN IEC 61508安全法规以及被设计成符合SIL 3安全整体水平的特殊的微处理器控制的安全设备。安全开关28有线连接到电子监督单元20。电子监督单元20还利用通信总线30连接到变频器1、电梯控制单元35和电梯轿厢的控制单元,电子监督单元20基于它从安全开关28以及从通信总线接收到的数据监控电梯系统的安全。电子监督单元20形成安全信号13,基于该安全信号13,可以允许电梯运行,或者另一方面,可以通过断开电梯电机6的电能供应以及通过激活机械制动器9A,9B以制动曳引机的牵引轮的运动来阻止电梯运行。因此,例如当检测到电梯井道的入口已经打开,当检测到电梯轿厢已经到达允许运动的极限开关处时,以及当检测到限速器已经激活时,电子监督单元20阻止电梯的运行。此外,电子监督单元经由通信总线30从变频器1接收脉冲编码器27的测量数据,并基于它从变频器1接收到的脉冲编码器27的测量数据,除其他之外还监控与紧急停止有关的电梯轿厢的运动。变频器1设置有连接到安全信号13的信号路径的安全逻辑15,16,该安全逻辑断开电梯电机的能量供应,并且还连接机械制动器9A,9B。

[0047] 安全逻辑由驱动阻止逻辑15和制动器开关逻辑16形成。

[0048] 图2和图3示出了制动器控制器7和制动器开关逻辑16的主电路的电路图的详细细节。为了清楚起见,由于与制动器9A,9B两者有关的电路图是相似的,因此图2和图3示出了只与一个制动器9A,9B有关的电路图。然而,使用图2和图3的DSP处理器来控制制动器9A,9B两者。

[0049] 在图2和图3中,制动器控制器7连接到变频器1的DC中间电路2A,2B,并从DC中间电路2A,2B提供电流到电磁制动器9A,9B的控制线圈10。

[0050] 图2的制动控制器7包括输入端,它的正电流导线29A连接到变频器的DC中间电路的正母线2A,负电流导线29B连接到变频器的DC中间电路的负母线2B。制动器控制器的输出端包括连接器4A,4B,它们与制动器的控制线圈10的电源线连接。制动器控制器7包括变压器36,它包括初级电路和次级电路,以及连接在变压器的次级电路和制动器控制器的输出

端4A,4B之间的整流桥37。高侧MOSFET晶体管8A,以及还有低侧MOSFET晶体管8B连接在正29A电流导线和负29B电流导线之间,这些晶体管彼此串联连接。减小变压器的电流纹波的扼流圈47附加地连接在变压器36的初级电路和高侧与低侧MOSFET晶体管8A,8B的连接点22之间。并且,在上述电流导线29A,29B之间是彼此串联连接的两个电容器19A,19B。变压器36的初级电路与扼流圈47连接在上述高侧MOSFET晶体管8A与上述低侧MOSFET晶体管8B的连接点22和上述电容器19A,19B的连接点24之间。由于电容器的连接点24的电压介于变频器的DC中间电路的负2A和正2B母线的电压之间,因此该类型的电路降低了变压器36的初级电路的电压应力,以及与初级电路串联连接的扼流圈47的电压应力。这是有利的,因为DC中间电路的正2A和负2B母线之间的电压可以相当高,达到约800伏特,或者瞬时甚至更高。在一些实施例中,使用碳化硅(SiC) MOSFET晶体管来代替MOSFET晶体管8A,8B,作为高侧8A开关和低侧8B开关。作为低损耗组件,碳化硅(SiC) MOSFET晶体管使得能够在制动器控制器7的尺寸不会变得过大的情况下增加制动器控制器7的电流供应能力。在图2中,有并联连接的续流二极管(flyback diode),与MOSFET晶体管并联,这些二极管最优选地是肖特基二极管,并且最最优选地是碳化硅肖特基二极管。

[0051] 高侧8A和低侧8B MOSFET晶体管通过在DSP处理器11短路的情况下优选地在MOSFET晶体管8A,8B的栅极处产生PWM调制的脉冲来交替地连接。开关频率优选地大约是100千赫兹-150千赫兹。这种类型的高开关频率使得变压器36的尺寸能够最小化。在变压器36的次级电路使用整流器37,对变压器的次级电压进行整流,之后将整流后的电压提供给电磁制动器的控制线圈10。电流衰减电路38也与变压器的次级侧上的控制线圈10并联连接,该电流衰减电路包括一个或多个组件(例如,电阻器、电容器、可变电阻器等等),它(们)接收与断开控制线圈10的电流有关的存储在制动器的控制线圈的电感中的能量,从而加速断开控制线圈10的电流,以及激活制动器9。加速断开电流通过使得制动器控制器的次级电路中的MOSFET晶体管39开路发生,在这种情况下,制动器的线圈10的电流换向以经由电流衰减电路38行进。要与此处描述的变压器一起实现的制动器控制器特别是故障无碍的,尤其是从接地故障的角度,这是因为当停止对变压器36的初级侧上的IGBT晶体管8A,8B的调制时,会断开从DC中间电路2A,2B到制动器的控制线圈10的两根电流导线的电能供应。

[0052] 图2的制动器控制器7包括制动器开关逻辑16,其被安装在DSP处理器11和MOSFET晶体管8A,8B的控制栅极8A,8B之间的信号路径中。由于该开关逻辑,可以在不使用任何机械接触器的情况下安全地断开到制动器的控制线圈10的电流供应。开关逻辑16包括数字隔离器21,其可以是例如带有由美国模拟器件公司制造的ADUM 4223类型标记的数字隔离器。数字隔离器21经由安全继电器的触点14从DC电压源40接收其工作电压用于次级侧21',在这种情况下,当触点14开路时,数字隔离器21的输出停止调制,从DSP处理器11到MOSFET晶体管8A,8B的控制栅极的信号路径中断。

[0053] 由于与高侧MOSFET晶体管8A的电流路径有关的开关逻辑16的电路图也类似,因此为简单起见,图2中只示出与低侧MOSFET晶体管8B的电流路径有关的制动器开关逻辑16的电路图。

[0054] 图3示出了制动器开关逻辑的替代性电路图。制动器控制器7的主电路与图2中的相似。然而,数字隔离器21已经用晶体管46替换,DSP处理器11的输出被直接送到晶体管46的基极。MELF电阻45连接到晶体管46的集电极。电梯安全指令EN 81-20规定在进行故障分

析时不需要考虑MELF电阻变成短路的故障,以便通过将MELF电阻器的值选择得足够大,当安全触点14开路时,可以安全地阻止从制动器控制电路11的输出端到MOSFET晶体管8A,8B的栅极的信号路径。同样,制动器开关逻辑16包括PNP晶体管23,其发射极连接到安全信号13的输入电路12。因此,当电子监督单元20的安全继电器的触点14开路时,从DC电压源40到制动器开关逻辑16的PNP晶体管23的发射极的电力供应会断开。同时,从制动器控制电路11到制动器控制器7的MOSFET晶体管8A,8B的控制栅极的控制脉冲的信号路径断开,在这种情况下,MOSFET晶体管8A,8B开路,从DC中间电路2A,2B到制动器的线圈10的电能供应停止。为简单起见,图3中只示出与DC中间电路的低压母线2B连接的MOSFET晶体管8B相关的制动器开关逻辑16的电路图,因为与DC中间电路的高压母线2A连接的MOSFET晶体管8A有关的制动器开关逻辑16的电路图也是类似的。使用图3的解决方案,可以实现一种简单、便宜的开关逻辑16。

[0055] 通过控制安全继电器的触点14接通再次允许从DC中间电路2A,2B向制动器的线圈10的电能供应,在这种情况下,DC电压从DC电压源40连接到制动器开关逻辑16的PNP晶体管23的发射极。

[0056] 正如已经在前面指出的,图1的(同样图2和图3的)制动器控制器7包括独立但相似的主电路,用于对第一9A和第二9B机械制动器的控制线圈10的电流供应。第一主电路中的MOSFET晶体管8A,8B供应电能到第一机械制动器9A的电磁体10,第二主电路的MOSFET晶体管8A,8B供应电能到第二机械制动器9A的电磁体。两个主电路的MOSFET晶体管8A,8B使用同一处理器11控制,在此情况下,可以使用同一处理器11彼此独立地控制到第一制动器9A和第二制动9B的控制线圈10的电流供应。处理器11包括总线控制器,经由该总线控制器,处理器11连接到相同的串行接口总线,作为电梯控制单元35,并作为电子监督单元20。(20,35)。DSP处理器11被配置为在它已经从电梯控制单元35经由串行接口总线接收到开始以降低的减速度执行紧急停止的紧急停止请求之后,断开到第一机械制动器9A的控制线圈10的电力供应,但继续从变频器的DC中间电路2A,2B到第二机械制动器9B的控制线圈10的电力供应。DSP处理器11进一步被配置为在它已经从电梯控制单元35经由串行接口总线接收到电梯轿厢的减速度低于阈值的信号之后也断开到第二机械制动器9B的控制线圈的电力供应。电梯轿厢的减速度可以例如使用连接到电梯轿厢的加速度传感器,或通过使用安装在曳引机的轴上的编码器测量曳引机的牵引轮的减速度并由此测量电梯轿厢的减速度来测量。

[0057] 这意味着图1的电梯系统与图2或3的制动器控制器一起能够实现一种紧急制动方法,其中例如在电力中断期间以降低的减速度对电梯的曳引机6,从而对电梯轿厢进行制动。使用降低的减速度在例如曳引机的牵引轮和绳索之间的摩擦力较高的电梯系统类型中是有利的。当电梯轿厢的减速度可能在其他情况下增加到从电梯轿厢内乘客的角度来说不必要的高时,高摩擦力可以由在紧急停止期间不能够在牵引轮上打滑的绳索引起。牵引轮和绳索之间的高摩擦力可以由例如牵引轮和/或绳索的涂层引起;例如有涂层的传送带和牵引轮之间的摩擦力通常很高;此外,当使用齿形传送带时,其在牵引轮中制成的槽中行进,摩擦力高(绝对值)。

[0058] 在该紧急制动方法中,曳引机的制动器之一9A通过断开到上述制动器的电磁体10的电力供应而连接,而另一制动器9B通过继续从变频器的DC中间电路2A,2B到上述其他制动器9B的电磁体10的电力供应仍保持开路。同时,测量在电梯轿厢的紧急停止期间的减速

度,并在经过了设定的时间量之后,在电梯轿厢的减速度低于设定阈值之后,上述第二制动器9B也通过断开到第二制动器9B的电磁体10的电力供应而连接。

[0059] 图1中的变频器包括指示器逻辑17,其形成关于电子监督单元20的驱动阻止逻辑15和制动器开关逻辑16的工作状态的数据。图4示出了上述电子监督单元20以及变频器1的安全功能如何一起连接到电梯的安全电路之中。根据图4,安全信号13从变频器1的DC电压源40经由电子监督单元20的安全继电器的触点14,并向前传导回到变频器1,到达安全信号的输入电路12。输入电路12经由二极管41连接到驱动阻止逻辑15,还连接到制动器开关逻辑16。二极管41的目的是为了阻止由于驱动阻止逻辑15或制动器开关逻辑16中发生的故障(如,短路,等等)导致的从驱动阻止逻辑15到制动器开关逻辑16/从制动器开关逻辑16到驱动阻止逻辑15的电压供应。

[0060] 图1的变频器包括指示器逻辑,其形成关于电子监督单元20的驱动阻止逻辑15和制动器开关逻辑16的工作状态的数据。指示器逻辑17被实施为AND逻辑,其输入被反转。允许启动运行的信号作为该指示器逻辑的输出获得,该信号报告驱动阻止逻辑15和制动器开关逻辑处于工作状态,并因此允许启动下一次运行。为了激活允许启动运行的信号18,电子监督单元20通过使得安全继电器的触点14开路而断开安全信号13,在此情况下,驱动阻止逻辑15和制动器开关逻辑16的电力供应必须变为零。图4描述了该指示器逻辑。

[0061] 图5示出了本发明的实施例,其中变频器1的安全逻辑被安装到具有传统的安全电路34的电梯之中。安全电路34由串联连接在一起的安全开关28,例如电梯井道入口的门的开关形成。安全继电器44的线圈与安全电路34串联连接。当由于安全电路34的安全开关28开路使得线圈的电流供应停止时,安全继电器44的触点断开。因此,例如当维修人员用服务钥匙打开电梯井道入口的门时,安全继电器44的触点断开。安全继电器44的触点以使得当安全继电器44的触点断开时,到制动器开关逻辑的电力供应停止的方式从变频器1的DC电压源40有线连接至制动器开关逻辑16。因此,当安全开关28断开时,也停止控制脉冲通过到达制动器控制器7的IGBT晶体管8A,8B,曳引机的制动器9激活以对曳引机的牵引轮的运动进行制动。

[0062] 对于本领域的技术人员来说明显的是,与上述不同地,电子监督单元20也可以集成到制动器控制器7中,优选地在与制动器开关逻辑16相同的电路板上。然而,在这种情况下,电子监督单元20和制动器开关逻辑16形成彼此清楚区分的子组件,以使得根据本发明的故障无碍装置的体系结构不是分散的(fragmented)。

[0063] 对本领域的技术人员来说进一步明显的是,上述制动器控制器7除了电梯的曳引机的机械制动器9A,9B之外,还适合于在不使用机械接触器的情况下控制轿厢制动器。

[0064] 上面在本发明的实施例的几个示例的帮助下对本发明进行了描述。对于本领域技术人员来说明显的是,本发明不仅限于上述实施例,许多其他的应用在权利要求书所限定的发明构思的范围内也是可能的。

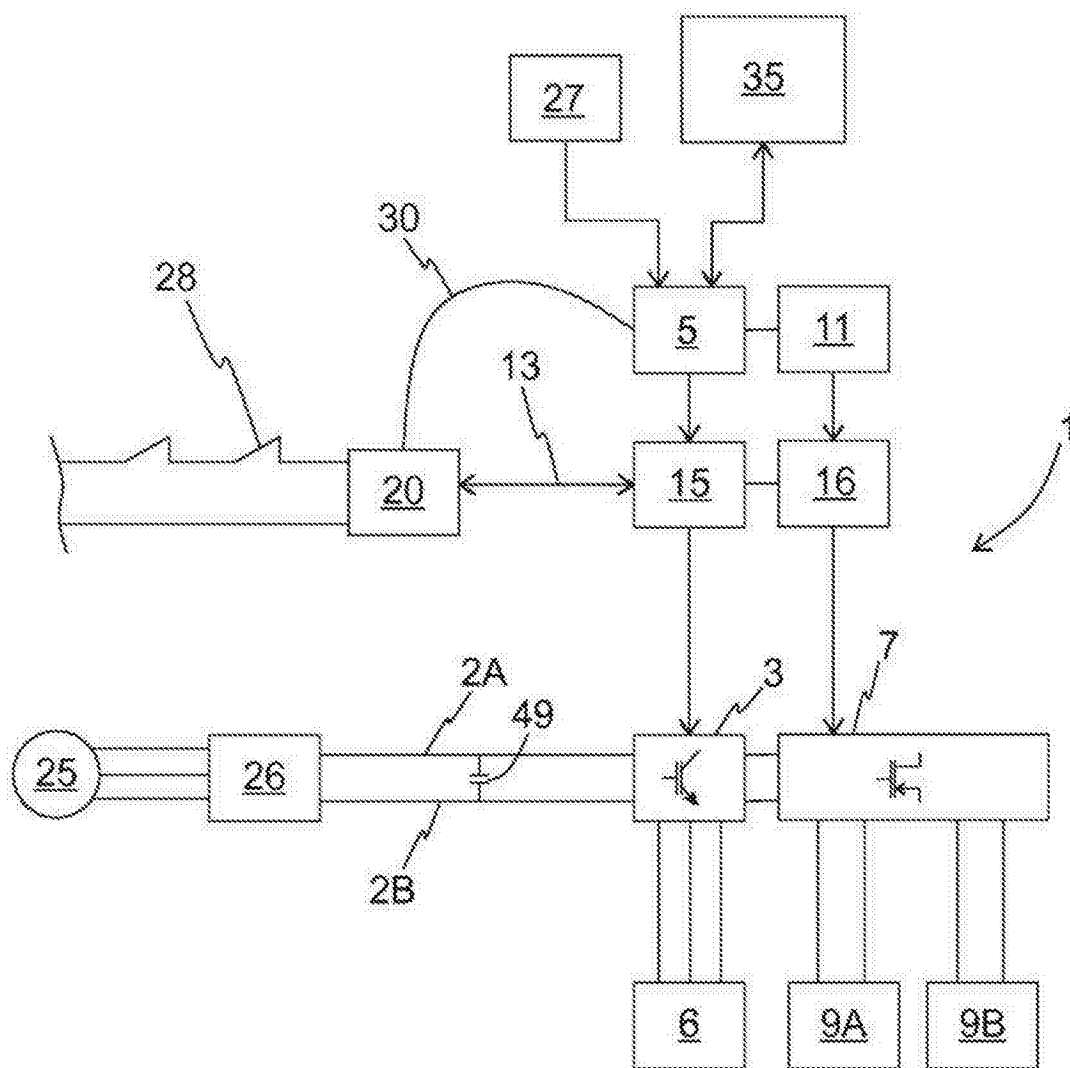


图1

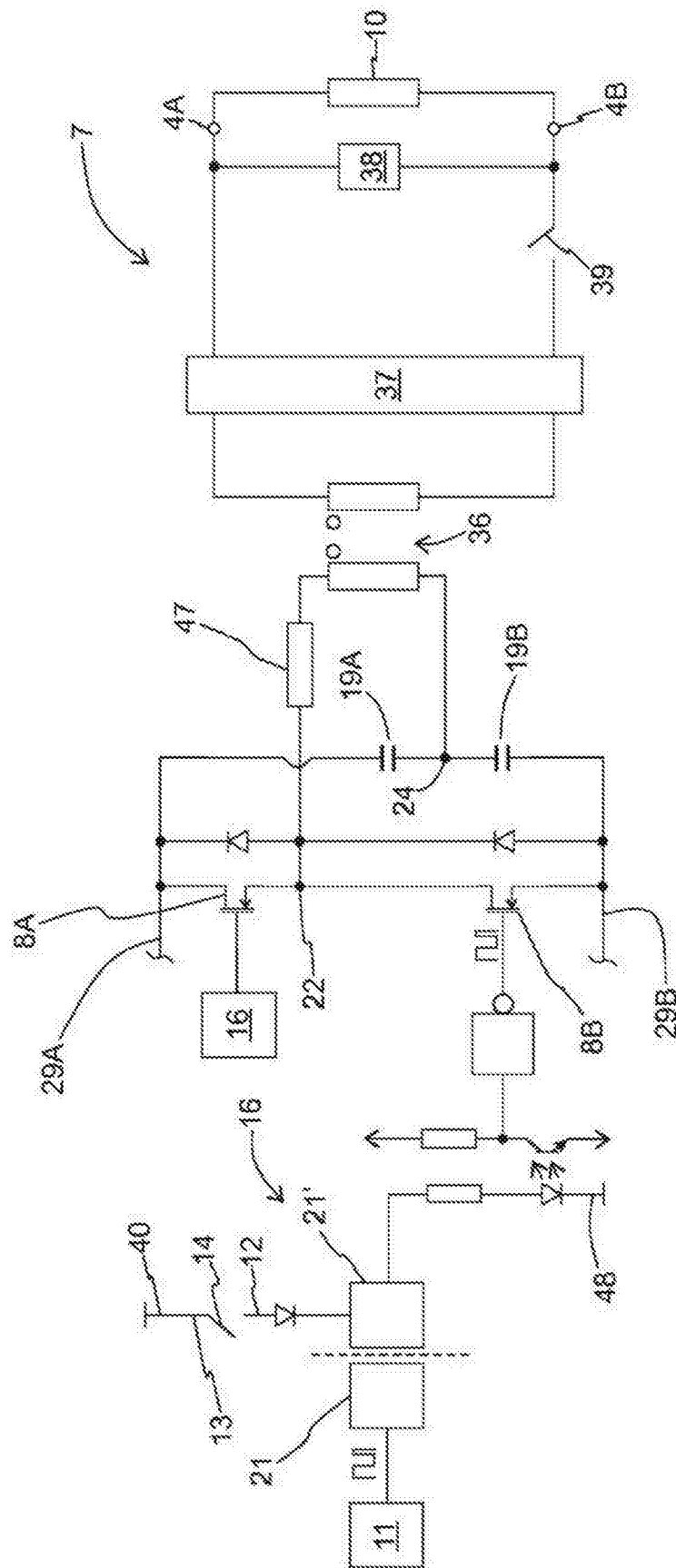


图2

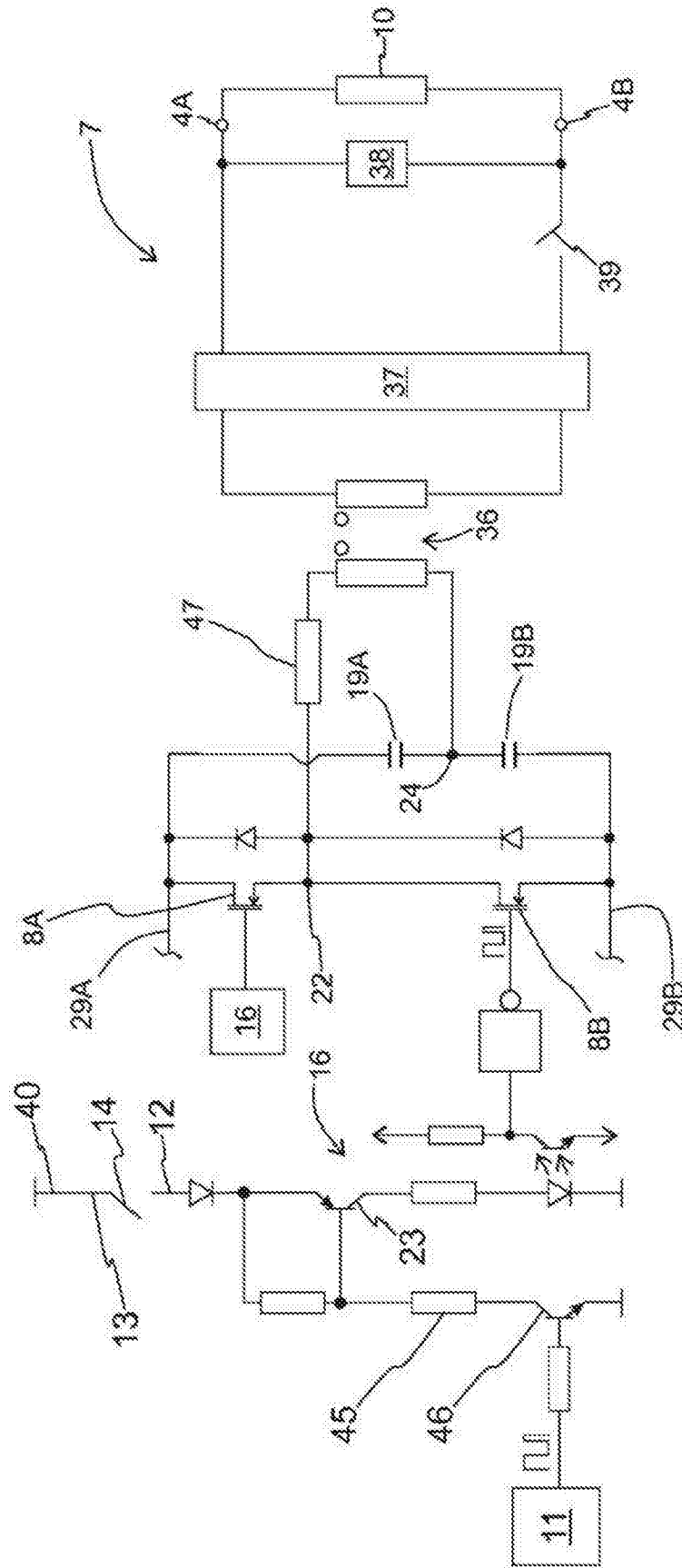


图3

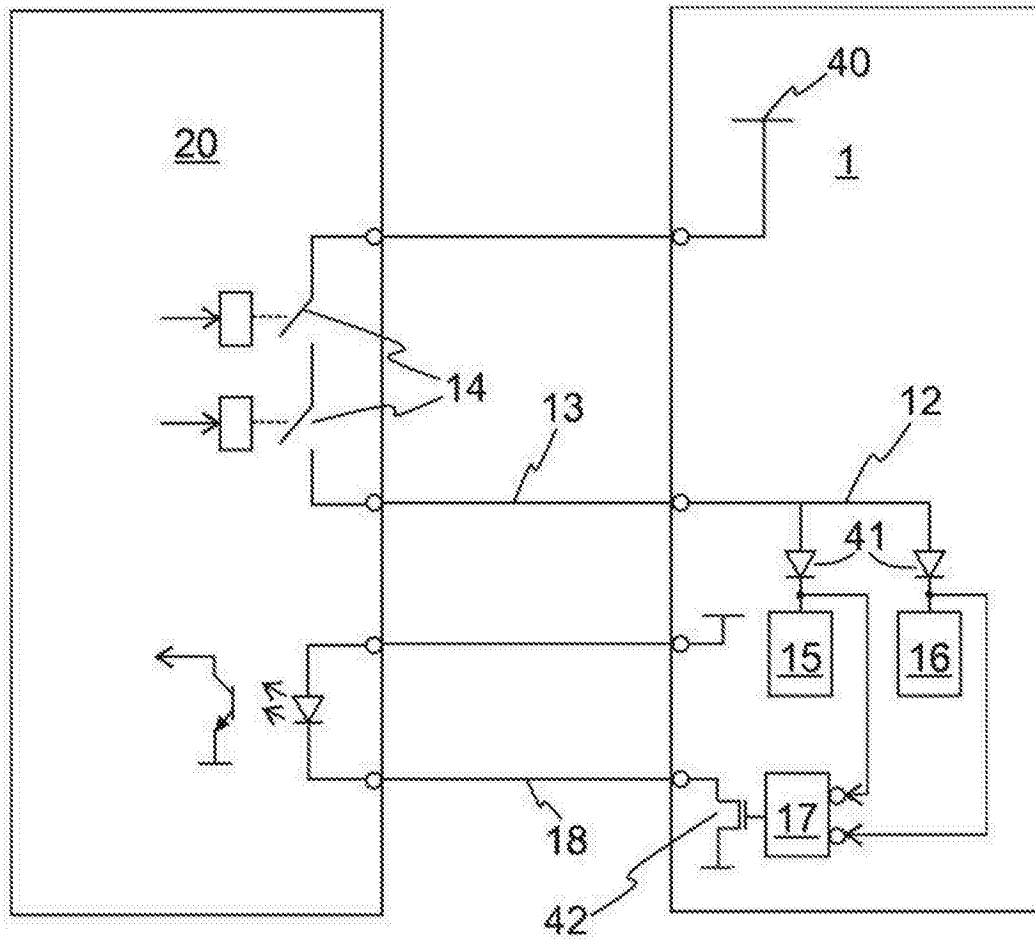


图4

