



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111405722 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 201911301150.5

(22)申请日 2019.12.17

(30)优先权数据

102018009924.6 2018.12.17 DE

(71)申请人 西门子瑞士有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72)发明人 J.门施 J.雷斯虎伯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姬亚东 刘春元

(51)Int.Cl.

H05B 47/10(2020.01)

H05B 45/40(2020.01)

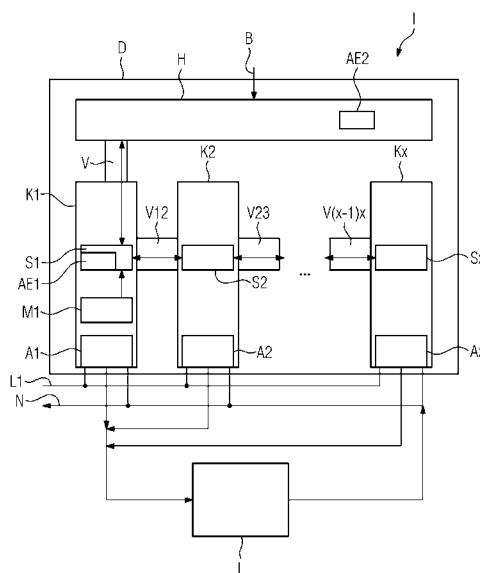
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

调光器

(57)摘要

本发明涉及用于识别调光器(特别是通用调光器)的至少两个并联的电隔离的调光器通道的正确布线的方法和对应设置的调光器,其中,对于每个调光器通道,提供关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点的信息以及关于并联相邻通道的过零的信息;以及其中,通过测量两个电压的相移来确定是否存在明显的相移,其中所识别的相移表示错误布线。



1. 一种用于控制可连接负载、特别是LED灯的功耗的调光器(D),具有:

至少两个并联的电隔离的调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn),所述调光器通道分别具有通道控制设备(S1、S2、Sx),

所述调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)中的至少一个调光器通道(K1)被配置为测量调光器通道(K1),所述测量调光器通道包括至少适于生成关于在测量调光器通道中的某个位置处的电的行为的信息的测量设备(M1);

主控制设备(H),其至少适于生成用于调光器通道(K1、2、Kx、DK1 - DKn)的控制命令;以及

通信连接(V),其至少适于将这样的控制命令从主控制设备(H)传输到调光器通道(K1)的通道控制设备(S1),

其特征在于:

所述调光器(D)包括至少一个通道通信连接(V12、V23、V(x-1)x),所述至少一个通道通信连接至少适于将信息从第一调光器通道(K1、K2)传输到第二调光器通道(K2、Kx),并且

所述通道通信连接(V12、V23、V(x-1)x)至少适于传输关于在测量调光器通道(K1)中的所述位置处的电的行为的信息,

其中从所述测量调光器通道(K1)开始,通道通信连接(V12、V23、V(x-1)x)分别从一个调光器通道通向下一调光器通道,

其中所述调光器(D)被设置为识别施加在相应调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。

2. 根据权利要求1所述的调光器,

其中所述通道通信连接(V12、V23、V(x-1)x)至少适于将所述信息传输到第二调光器通道(K2、Kx、DK1 - DKn)的通道控制设备(S2、Sx)。

3. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器,

其中所述信息包含关于测量调光器通道(K1)中的所述位置处电压的至少一个过零的时间的说明。

4. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器,

其中第二调光器通道(K2、Kx)的通道控制设备(S2、Sx)基于存储的数据而适于根据所述信息来生成关于第二调光器通道(K2、Kx)中的某个位置处的电的行为的信息。

5. 根据权利要求4所述的调光器,

其中所述数据包括时间值,所述时间值等于用于处理所述信息和将所述信息从测量调光器通道(K1)传输到第二调光器通道(K2、Kx)的控制设备的时间的估计。

6. 根据权利要求4和5中的一项所述的调光器,

其中关于第二调光器通道(K2、Kx)中的所述位置处的电的行为的信息包括关于电压的至少一个过零的时间的说明。

7. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器,

其中所述通道通信连接(V12、V23、V(x-1)x)至少也适于将来自主控制设备(H)的控制命令从第一调光器通道(K1、K2)的通道控制设备(S1、S2)传输到第二调光器通道(K2、Kx)的通道控制设备(S2、Sx)。

8. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器,

其中所述通道通信连接(V1、V2、V(x-1)x)包括用于将第一调光器通道(K1、K2)与第二调光器通道(K2、Kx)电隔离的元件。

9. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，  
其中主控制设备(H)是通道控制设备。

10. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，其中第一调光器通道是与测量调光器通道(K1)不同的调光器通道。

11. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，  
其中至少两个通道通信连接适于分别将关于测量调光器通道(K1)中的电的行为的信息从测量调光器通道(K1)传输到至少两个其他调光器通道。

12. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，  
其中所述测量调光器通道(K1)被设置为识别施加在相应调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。

13. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，  
其中每个调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)被设置为识别施加在相应调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。

14. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，  
其中每个调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)被配置为测量调光器通道(K1)，其具有相应测量设备(M1)和到主控制设备(H)的相应通信连接(V)，其中主控制设备(H)被设置为识别施加在相应调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。

15. 根据前述权利要求中的一项所述的调光器，其中在识别出施加在相应调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点不同步时，在调光器处可激活对应指示器(I)。

16. 一种用于控制可连接负载(L)、特别是LED灯的功耗的调光器(D)，具有：

至少两个并联的电隔离的调光器通道(DKa - DKx)，所述调光器通道分别具有通道控制设备(SE1 - SEx)，其中每个调光器通道(DKa - DKx)被配置为分别具有测量设备(M1)的测量调光器通道，所述测量设备至少适于施加在相应调光器通道(DKa - DKx)上的电流和/或相应施加的电压的过零识别(NDE)；

主控制设备(H)，其被设置为从相应通道控制设备(SE1 - SEx)经由适当通信连接(V、KV)获得关于施加在相应调光器通道(DKa - DKx)上的正弦交流电流和/或交流电压的过零(ND)的信息，并且其还被设置为将关于相应调光器通道(DKa - DKx)的过零(ND)的信息彼此进行比较，并且其还被设置为生成用于调光器通道(DKa - DKx)的控制命令，其中控制命令能够经由适当通信连接(V、KV)从主控制设备(H)传输到调光器通道(DKa - DKx)的通道控制设备(SE1 - SEx)，

其特征在于：

主控制设备(H)被设置为识别对于并联运行所分配的调光器通道(DKa - DKx)的过零是否基本同步。

17. 根据权利要求16所述的调光器(D)，

其中调光器(D)中的主控制设备(H)被配置为单独器件(例如，微控制器)。

18. 根据权利要求16所述的调光器(D),  
其中主控制设备(H)被集成到调光器通道(DKa - DKx)的对应设置的通道控制设备(SE1 - SEx)中。
19. 根据权利要求16所述的调光器(D),  
其中调光器通道(DKa - DKx)的通道控制设备(SE1 - SEx)被配置为主控制设备(H)作为主设备。
20. 根据权利要求16至19中的一项所述的调光器(D),  
其中关于施加在相应调光器通道(DKa - DKx)上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零(ND)是否基本同步的识别通过比较过零(ND)的相应时间点或通过比较相应相位角来进行。
21. 根据权利要求16至20中的一项所述的调光器(D),  
其中在识别出施加在相应调光器通道(DKa - DKx)上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零(ND)的相应时间点不同步时,在调光器(D)处可激活对应指示器(I)。
22. 一种用于识别调光器、特别是通用调光器的至少两个并联的电隔离的调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn)的正确布线的方法,  
其中,对于每个调光器通道(K1、K2、Kx、DK1 - DKn),提供关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点的信息以及关于并联相邻通道的过零的信息;  
其中,通过测量两个电压的相移来确定是否存在明显的相移,其中所识别的相移表示错误布线。

## 调光器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种调光器,即用于控制电负载、特别是集成或可连接照明设备的电功耗的设备。调光器一般是已知的并且用来改变电功率。本发明还涉及一种用于识别调光器的至少两个并联的电隔离调光器通道的正确布线的方法。

### 背景技术

[0002] 使用调光器的功率变化可以优选地通过前沿相位控制或通过后沿相位控制来实现。在前沿相位控制中,电流在交流电压过零之后延迟接通,并流动到下一电流过零。前沿相位控制在电感性负载响应的情况中是优选的。而在后沿相位控制中,电流在过零之后立即接通,并在下一过零之前再次切断。后沿相位控制在电容性负载响应的情况中是优选的。为了生成其切换部件所需的控制命令,调光器具有主控制设备。

[0003] 更具体地,本发明涉及所谓的多通道调光器。多通道调光器具有多个个体调光器,每个个体调光器分别控制电负载的一部分。为了增加功率,这些所谓的调光器通道在输出侧可以并行、串行地或以混合方式连接。多个物理通道互连,并且获得高效的逻辑通道。调光器通道在此可以处于一个设备中或者也可以处于多个设备中。

[0004] 然而,正是由于这种互连,重要的是调光器通道的输出在很大程度上是同步的。例如,如果两个通道并联,并且第二通道或晚(前沿阶段)或早(后沿阶段)地接通,则第一通道似乎比这两个通道同步错误地切换的情况更大地过载。这可能导致第一调光器通道过热或出现故障,或者甚至导致调光器断开连接。

[0005] 在已知的多通道调光器中,每个调光器通道具有自己的通道控制设备(有利地是简单的处理器)和用于测量通道中的电的测量设备,所述测量设备也可以部分地由该处理器形成。借助于测量设备,通道控制设备获得关于通道中电的周期性行为的对于识别前沿阶段或后沿阶段所需的信息。由主控制设备生成的控制命令分别经由一个通信连接传输到调光器通道的通道控制设备,并与关于通道中电的周期性行为的信息一致地现场实现。

[0006] 测量设备的复杂性尤其导致高的开发成本和生产成本。由于组件公差或由于组件老化,也可能形成过零识别不准确。于是,由此产生的时间差导致调光器通道的非同步切换并导致上述问题。虽然对其组件进行设备更换或重新校准是可能的,但这并非没有成本,并且由于运行干扰而可能造成间接损失。

[0007] 德国专利文献DE102017213888B3公开了一种用于控制可连接负载的功耗的调光器,该调光器具有至少两个调光器通道,其中至少一个调光器通道被配置为用于识别电的行为的测量调光器通道。为了同步调光器通道,从测量调光器通道开始,通道通信连接分别从一个调光器通道通向下一调光器通道。

[0008] 德国专利文献DE102016209278B3公开了一种用于控制可连接负载的功耗的调光器系统和一种用于控制在调光器系统中可连接负载的功耗的方法,该调光器系统具有主控制设备和至少两个从调光器,其中主控制设备将用于同步从调光器的相应输出的同步信号经由适当的通信连接输出到相应从调光器,并且其中从调光器并联,以便为可连接负载提

供共同控制的输出。

[0009] 尽管现有技术中的调光器和调光器系统适于多个并行物理通道或从调光器的相位同步切换,但是它们仍然始终需要手动检查调光器通道的并联是否已正确布线。

## 发明内容

[0010] 因此,本发明的目的是提供一种调光器、特别是多通道调光器以及一种方法,以便在连接调光器的通道时简单地识别布线错误。

[0011] 该目的通过一种用于控制可连接负载(特别是LED灯)的功耗的调光器来实现,该调光器具有:至少两个并联的电隔离的调光器通道,所述调光器通道分别具有通道控制设备,调光器通道中的至少一个调光器通道被配置为测量调光器通道,该测量调光器通道包括至少适于生成关于在测量调光器通道中的某个位置处的电的行为的信息的测量设备;主控制设备,其至少适于生成用于调光器通道的控制命令;以及通信连接,其至少适于将这样的控制命令从主控制设备传输到调光器通道的通道控制设备,其中调光器包括至少一个通道通信连接,所述至少一个通道通信连接至少适于将信息从第一调光器通道传输到第二调光器通道,并且其中通道通信连接至少适于传输关于在测量调光器通道中的所述位置处的电的行为的信息,其中从测量调光器通道开始,通道通信连接分别从一个调光器通道通向下一调光器通道,并且其中调光器被设置为识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。

[0012] 在具有多个通道的通用调光器的情况下,每个通道只能驱控确定的负载(例如300W)。如果想要驱控更高的负载(例如1000W),则用单个通道是不可能的。由于此原因,多个通道并联,并因此共同控制更大的负载。因此,这些并行通道一方面必须由内部软件并行控制,并且另一方面必须并行布线。如果不执行这两项操作之一,则可能导致损坏通用调光器和负载。本发明确保并行地控制并行调光器通道,并且另一方面还正确地并行布线。此外,立即识别通道的错误布线的错误情况,使得不发生间接损失。

[0013] 调光器的每个通道具有既关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点又关于并联相邻通道的过零的信息。通过测量两个电压的相移,可以确定是存在明显的相移(错误:连接了不同的导体)还是不存在明显的相移(没有错误:连接了相同的导体)。通过本发明降低了并联运行中错误布线或错误参数化的概率。在所描述的错误场景中,调光器自动识别并报告错误(例如,通过光学或声学信号,或通过调光器显示器上的对应错误消息,或通过到中央站(例如调度中心)的对应消息)。由此,使得由并联运行的错误布线/参数化而导致调光器和负载的损坏更加困难。

[0014] 相应地,根据本发明的调光器包括至少两个调光器通道,它们分别具有通道控制设备。调光器通道中的至少一个是测量调光器通道,因为它包括用于测量通道中的电的测量设备。其关于测量调光器通道中的电的行为的信息被传输到测量调光器通道的通道控制设备。调光器还包括:主控制设备,其可以至少生成用于调光器通道的控制命令;以及主通信连接,其至少适于将这样的控制命令从主控制设备传输到调光器通道的通道控制设备。调光器还包括从第一调光器通道到第二调光器通道的至少一个通道通信连接,优选地具有用于将第一调光器通道与第二调光器通道电隔离的元件,优选地具有光耦合器或可替换地具有变换器电路。该通道通信连接可以将信息(更确切地说至少关于测量调光器通道中电

的行为、优选地周期性行为的信息)从测量设备或者从第一调光器通道的通道控制设备传输到第二调光器通道,优选地传输到第二调光器通道的通道控制设备。通道通信连接优选地还适于以相反方向传输信息。

[0015] 因为在调光器通道的每个通道控制设备与调光器的主控制设备之间本来就需要通信连接(优选地包括电隔离),所以可以以微小的附加花费来容纳通道控制设备彼此之间的通道通信连接,所述通道通信连接甚至可以替换通道控制设备和调光器的主控制设备之间的通信连接的一部分。

[0016] 关于测量调光器通道中的电的周期性行为的信息优选地是关于第一调光器通道的通道控制设备发出该信息的时间的说明,或者优选地是关于测量调光器通道中的电压的至少一个过零的时间的说明。基于存储的数据,第二调光器通道的通道控制设备可以根据关于测量调光器通道中的电的周期性行为的信息来生成关于现场电的周期性行为的信息,利用所生成的信息,第二调光器通道的通道控制设备可以准确地并与其他调光器通道同步地切换通道中的电。这些存储的数据优选地包括时间值,该时间值等于用于处理信息和将信息从测量调光器通道传输到第二调光器通道的控制设备的时间的估计。该时间值对于每个调光器通道是恒定的,并且可以包含与测量设备生成信息、通过通道通信连接传输信息或通过通道通信连接将信息从测量调光器通道传输到第二调光器通道以及在调光器通道中处理信息的时间有关的值。可以针对每个调光器通道确定该时间值,即根据以调光器处或来自同一结构系列的其他调光器处的测量进行的校准来确定,或在借助计算机进行的仿真中进行确定。数据优选地固定地存储在通道控制设备中。

[0017] 由于在短距离内无需耗费的处理来传输信号,所以关于测量调光器通道中电的周期性行为的信息以小的延迟到达第二调光器通道的通道控制设备,但尤其在重复情况下并且尽管部件老化以几乎相同的延迟到达第二调光器通道的通道控制设备。值得注意的是,如果信号从测量调光器通道的初始通道控制设备经由一些通道控制设备以及经由它们之间的通道通信连接被传输,则这甚至也适用于总传输延迟。相应地,与通道通信连接相关的第一调光器通道可以是与测量调光器通道不同的调光器通道。

[0018] 在本发明的一个有利实施方案中,通道通信连接也可以至少将来自主控制设备的控制命令从第一调光器通道的通道控制设备传输到第二调光器通道的通道控制设备。因此,与切换行为有关的指令也以相同的方式分配到多个调光器通道,这使得调光器主控制设备的直接通信连接变得多余。尽管双向通信带来了优点,但是出于成本原因,这也可以单向进行。

[0019] 在本发明的一种变型中存在测量调光器通道的通道控制设备与至少两个调光器通道的每个通道控制设备之间的至少一个通道通信连接。因此,测量调光器通道具有与其他调光器通道的多个控制设备的直接通道通信连接。这可以实施为同样多个单独通道通信连接,或者实施为用于总线通信的唯一通道通信连接或类似物,据此,由于个体地址或组地址,在目的地接收电报。

[0020] 根据本发明的一个有利实施方案,甚至主控制设备也是通道控制设备。

[0021] 为了识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本上同步,调光器配备有合适的分析单元(例如具有对应软件或固件的微控制器),用于分析关于调光器通道中电的行为的信息。有利地,分析单元被布置或集成在测量调光器

通道中和/或在主控制设备中。

[0022] 本发明的另一有利设计方案在于,测量调光器通道被设置为识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。如果正弦交流电压基本上同步,则确保调光器通道的同步切换,并且识别调光器通道的正确并行布线。为了识别这一点,调光器通道之一可以设计为具有对应测量装置和分析装置的测量调光器通道。在此,测量调光器通道与另外的并行调光器通道处于通道通信连接中。

[0023] 本发明的另一有利设计方案在于,每个调光器通道被设置为识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。如果正弦交流电压基本上同步,则确保调光器通道的同步切换,并且识别调光器通道的正确并行布线。为了识别这一点,每个并行调光器通道可以设计为具有对应测量装置和分析装置的测量调光器通道。

[0024] 本发明的另一有利设计方案在于,每个调光器通道被配置为测量调光器通道,其具有相应测量设备和到主控制设备的相应通信连接,其中主控制设备被设置为识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。基于调光器通道提供的关于在那里的电的相应周期性行为的信息,主控制设备识别是否存在调光器通道的同步切换和调光器通道的正确并行布线。为此,主控制设备配备有对应评估装置(例如,用于比较所提供的信息的装置),例如具有对应软件或固件的微处理器。

[0025] 本发明的另一有利设计方案在于,在调光器处存在关于识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否同步的对应指示器(红色LED、蜂鸣声、在显示器上的消息输出等)。由此将调光器的连接中的错误或干扰立即传达给用户(例如,安装人员)。

[0026] 此外,该目的通过一种用于控制可连接负载(特别是LED灯)的功耗的调光器来实现,该调光器具有:至少两个并联的电隔离的调光器通道,所述调光器通道分别具有通道控制设备,其中每个调光器通道被配置为测量调光器通道,所述测量调光器通道分别具有至少适于施加在相应调光器通道上的电流和/或相应施加的电压的过零识别的测量设备;主控制设备,其被设置为经由适当的通信连接从相应通道控制设备获得关于施加在相应调光器通道上的正弦交流电流和/或交流电压的过零的信息,并且此外被设置为将关于相应调光器通道的过零的信息彼此进行比较,并且此外被设置为生成用于调光器通道的控制命令,其中经由适当通信连接,控制命令可以从主控制设备传输到调光器通道的通道控制设备,其中主控制设备被设置为识别对于并联运行所分配的调光器通道的过零是否基本同步。调光器通道的并联运行意味着调光器通道电连接到共同负载上并为此适当地互连。因此,并行调光器通道必须时间同步地切换。

[0027] 本发明的另一有利设计方案在于,调光器中的主控制设备被配置为单独器件(例如微控制器)。在该设计方案中,通道控制单元或通道控制设备可以例如非常低廉(精益)地配置。该设计方案能够实现主控制设备和通道控制设备的简单命令通信和简单电压供应。

[0028] 本发明的另一有利设计方案在于,主控制设备被集成到调光器通道的对应设置的通道控制设备中。在该设计方案中,可以省去微控制器。此外,该设计方案能够实现调光器通道之间直接且因此快速的通信。

[0029] 本发明的另一有利设计方案在于,调光器通道的通道控制设备被配置为主控制设备作为主设备。在该设计方案中,调光器通道的通道控制设备基本相同。进行协商,哪个通

道控制设备是主设备(例如取决于生产号码或ID号)。有利地,主设备的确定在启动时或在固件加载时自动进行。

[0030] 本发明的另一有利设计方案在于,识别施加在相应调光器通道上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零是否基本同步通过比较过零的相应时间点或通过比较相应相位角来进行。有利地,这通过测量过零之间的时间差来进行。例如,在50Hz系统中,三相交流电系统的两相之间存在大约6.67ms的时间差,这对应于120度相位角。例如,在60Hz系统中,存在大约5.55ms的时间差。

[0031] 本发明的另一有利设计方案在于,在识别出施加在相应调光器通道上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零的相应时间点不同步时,在调光器处可激活对应指示器(红色LED、蜂鸣声、在显示器上的消息输出等)。例如,当所测量的时间差或所测量的相位角与上述值偏差了 $\pm 5\%$ 时,可以输出安全消息。

[0032] 该目的还通过用于识别调光器(特别是通用调光器)的至少两个并联的电隔离调光器通道的正确布线的方法来实现,

其中,对于每个调光器通道,提供关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点的信息以及关于并联相邻通道的过零的信息;

其中,通过测量两个电压的相移来确立是否存在明显的相移,其中所识别的相移表示错误布线。可以例如在调光器启动时执行该方法。该方法有利地作为质量保证措施在调光器启动时自动(或强制)执行。

## 附图说明

[0033] 以随后的附图为例来解释本发明和本发明的有利实施方案。

[0034] 在此:

图1示出了第一示例的多通道调光器的功能分解,

图2示出了第二示例的多通道调光器的功能分解,

图3示出了两个调光器通道的简化电路和用于图2中的第二示例的多通道调光器的所属的通道通信连接,

图4示出了第三示例的多通道调光器的布置,

图5示出了第四示例的多通道调光器的布置,

图6示出了第五示例的多通道调光器的布置,

图7示出了第六示例的多通道调光器的布置,

图8示出了第七示例的多通道调光器的布置,

图9示出了用于识别调光器(特别是通用调光器)的至少两个并联的电隔离调光器通道的正确布线的方法的示例流程图。

## 具体实施方式

[0035] 图1示出了供应网络N、L1上的第一示例的多通道调光器D的功能分解。多通道调光器D具有多个互相电隔离的调光器通道K1、K2、Kx,它们分别具有通道控制设备S1、S2、Sx。调光器通道K1、K2、Kx在输出侧经由连接端子A1、A2、Ax并联到负载L,以便每个可以向负载L馈送电流的一部分。

[0036] 调光器D由于外部命令B而启动。主控制设备H生成控制命令,所述控制命令经由通信连接V到达调光器通道K1的通道控制设备S1。

[0037] 调光器通道K1包含测量设备M1,其适于生成关于通道中某个位置的电的行为的信息,更确切地说特别是关于电压的过零的信息。调光器通道K1因此也称为测量调光器通道。在运行中,通信连接将这样的信息从测量设备M1传输到通道控制设备S1。

[0038] 从测量调光器通道K1开始,通道通信连接V12、V23、V(x-1)x分别从一调光器通道通向下一调光器通道。优选地,这些通道通信连接V12、V23、V(x-1)x适于将关于测量调光器通道K1中的电的行为的信息传输到下一调光器通道K2、Kx的通道控制设备S2、Sx,更确切地说这里是从一个调光器通道K1、K2的通道控制设备S1、S2到另一个调光器通道K2、Kx的通道控制设备S2、Sx。此外,这些通道通信连接V12、V23、V(x-1)x也可以继续传送主控制设备H的控制命令。

[0039] 电隔离的主控制设备H与调光器通道K1、K2、Kx之间的通信连接V、V12、V23、V(x-1)x在两侧分别包含光耦合器。

[0040] 图2示出了第二示例的多通道调光器。在图2中的变型中,调光器通道K1、K2、Kx之间的通道通信连接V12、V23、V(x-1)x将测量设备M与相应通道控制设备S1、S2、Sx链接以用于非常迅速的传输。通道通信连接V12、V23、V(x-1)x单向地实施,因此单独的通信连接V将主控制设备H的控制命令提供给每个调光器通道K1、K2、Kx,并返回可能的反馈。

[0041] 图3示出了测量调光器通道K1、调光器通道K2及它们的根据图2的第二示例的多通道调光器的通道通信连接V12,其中测量设备M1、通道通信连接V12和调光器通道K2的电路以简化形式示出。测量设备M1的运算放大器N11将230伏的网络电压变换成更好处理的信号。测量设备M1的比较器N12对该信号进行过零分析。过零直接传递到通道控制设备S1,但是也转交到通道通信连接V12中的光耦合器。出于电隔离的目的,光耦合器包含发光二极管和光敏电阻器,它们开关经由调光器通道K2中的电阻器R的电流。光耦合器因此以小的延迟将关于过零的信息传输到通道控制设备S2和下一通道通信连接。

[0042] 测量设备M1自身也可以充当分析单元,即承担或提供分析功能,诸如相位角比较和/或过零时间点比较。也就是说,测量设备M1和分析单元AE1的功能可以集成在一个部件或组件中。然而,分析功能也可以在单独分析单元AE1中实现。

[0043] 在本发明的另外(未示出)变型中,主控制设备H的控制命令与图1的变型中类似地经由唯一通信连接V到达调光器通道K1的通道控制设备S1。然而,通道控制设备S1经由通道通信连接V12将控制命令转交给下一调光器通道K2,如在图2的变型中那样。然而,为此,图3中描绘的这样的通道通信连接V12、V23、V(x-1)x例如在发光二极管的上游补充有相对于接地串联的开关和电阻器。例如晶体管的开关通过相应通道控制设备Sx的输出在导通和截止之间切换。当相应比较器Nx2给发光二极管通电时,开关可以因此在信号上施加小的电压步长,其导致发光二极管的光中小的强度步长。简单的电压表可以感知接收器侧的光敏电阻器中的对应电阻步长。然而,所述对应电阻步长在那里不触发过零检测。因此,这些步长由主控制设备H的控制命令进行编码,并通过电压表转交给相应通道控制设备Sx + 1。

[0044] 为了识别施加在相应调光器通道K1、K2、Kx上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本上同步,根据图1或根据图2的示例性调光器D配备有合适的分析单元AE1、AE2(例如具有对应软件或固件的微控制器),用于分析关于调光器通道K1、K2、Kx中电的行

为的信息。分析例如通过比较施加在相应调光器通道K1、K2、Kx上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点或通过分析相应相移角或相位差来进行。

[0045] 有利地,分析单元AE1、AE2被布置或集成在测量调光器通道M1中和/或在主控制设备H中。

[0046] 本发明一个有利设计方案在于,每个调光器通道K1、K2、Kx被配置为测量调光器通道M1,其具有相应测量设备M1和到主控制设备H的相应通信连接V,其中主控制设备H被设置为识别施加在相应调光器通道K1、K2、Kx上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。基于并行调光器通道K1、K2、Kx提供的关于在那里的电的相应周期性行为的信息,主控制设备H识别是否存在调光器通道K1、K2、Kx的同步切换和调光器通道K1、K2、Kx的正确并行布线。为此,主控制设备H配备有对应分析装置AE2(例如,用于比较所提供的信息的装置),例如具有对应软件或固件的微处理器。原则上,每个调光器通道K1、K2、Kx因此可以具有分析单元AE1。

[0047] 本发明的另一有利设计方案在于,在调光器D处存在关于识别施加在相应调光器通道K1、K2、Kx上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否同步的对应指示器I(红色LED、蜂鸣声、在显示器上的消息输出等)。由此将调光器D的连接中的错误或干扰立即传达给用户(例如,安装人员)。

[0048] 图4示出了第三示例的多通道调光器D的布置。根据图4的示例性多通道调光器D是通用调光器。在具有多个通道DK1 - DKn的通用调光器的情况下,每个通道只能驱控确定的负载LA1 - LAn(例如300W)。如果想要驱控更高的负载(例如1000W),则用单个通道是不可能的。由于此原因,多个通道DK1 - DKn并联,并因此共同控制更大的负载。因此,这些并行通道DK1 - DKn一方面必须由内部软件并行控制,并且另一方面必须并行布线。如果不执行这两项操作之一,则可能导致损坏通用调光器和负载。通用调光器D包括主控制设备H(有利地,适当设置的微控制器),该主控制设备H至少适于为调光器通道DK1-DKn生成控制命令。可以经由通信连接V将控制命令从主控制设备H传输到相应调光器通道DK1-DKn的对应通道控制设备。并联电隔离(GT)的调光器通道DK1 - DKn有利地分别配备有通道控制设备(简单的处理器或对应设置的微处理器)。可以经由通道通信连接KV在调光器通道DK1-DKn之间,特别是在两个相邻的调光器通道之间传输信息。至少一个调光器通道DK1包括对应测量设备M1和对应分析单元AE1。分析单元AE1被设置为识别施加在相应调光器通道DK1 - DKn上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。可选地,另外的或所有调光器通道DK1 - DKn可以配备有测量设备M1和分析单元AE1。主控制设备H也可以包括对应设置的分析单元AE1,用于识别施加在相应调光器通道DK1 - DKn上的正弦交流电压的相应过零的相应时间点是否基本同步。调光器通道DK1 - DKn为了经由连接端子AK1 - AKn输送电流在输出侧连接到对应负载LA1 - LAn。

[0049] 尽管调光器D是完整的设备,但它具有独立的电隔离(GT)通道DK1-DKn(=负载输出)。因此当然可以将不同的相L1、L2、L3连接到这些通道(例如,L1连接到通道DK1,L2连接到通道DK2等),以便分别驱控独立的负载LA1、LA2、LAn。每个通道DK1 - DKn可以驱控确定的最大负载(例如300W)。

[0050] 然而,从软件的角度来看,也可以捆绑两个或更多个通道,以便共同驱控大于单独通道DK1 - DKn的最大负载的负载(例如1000W)。如果是这种情况,则当然必须将所有通道

DK1 - DKn连接到相同的相(参见根据图5的调光器布置)。

[0051] 图5示出了第四示例的多通道调光器D的布置,其中所有通道DK1 - DKn连接到相同的相L1。因此,从软件的角度来看(通过对应相位或过零同步的方式,例如通过控制单元H到通道DK1 - DKn的对应同步信号的方式),可以捆绑两个或更多个通道DK1 - DKn,以便共同驱控大于单独通道DK1 - DKn的最大负载的负载L。

[0052] 而如果将不同的相连接到捆绑的通道(参见根据图6的调光器布置),则可能损坏调光器和负载二者。

[0053] 图6示出了第五示例的多通道调光器D的布置,其中不同的相L1、L2、L3连接到捆绑的通道DK1 - DKn。在根据图6的连接布置的情况下,可能损坏调光器D和负载L(例如,灯)二者。

[0054] 因此,需要识别并报告错误布线(=不同的相L1、L2、L3连接到捆绑的通道DK1 - DKn上)。

[0055] 本发明识别并报告这样的错误布线。

[0056] 除了负载连接(布线)之外,图4至6还示出了相同的示例性多通道调光器D,其也可用作通用调光器。

[0057] 图7示出了第六示例的多通道调光器的布置。根据图7的示例性多通道调光器D也是通用调光器。在具有多个通道DKa - DKx的通用调光器的情况下,每个通道只能驱控确定的负载(例如300W)。如果想要驱控更高的负载(例如1000W),则用单个通道是不可能的。由于此原因,多个通道DK1 - DKn并联,并因此共同控制更大的负载(例如,灯)。因此,这些并行通道DK1 - DKn一方面必须由内部软件并行控制,并且另一方面必须并行布线。如果不执行这两项操作之一,则可能导致损坏通用调光器D和负载L。

[0058] 根据图7的用于控制可连接负载L(特别是LED灯)的功耗的示例性调光器D包括:

至少两个并联的电隔离GT的调光器通道DKa - DKx,所述调光器通道分别具有通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>,其中每个调光器通道DKa - DKx被配置为分别具有测量设备M1的测量调光器通道,所述测量设备M1至少适于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的电流和/或相应施加的电压的过零识别NDE;

主控制设备H,其被设置为从相应通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>经由适当通信连接V获得关于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的过零ND的信息,并且其还被设置为将关于相应调光器通道DKa - DKx的过零(ND)的信息彼此进行比较,并且其还被设置为生成用于调光器通道DKa - DKx的控制命令,其中控制命令可以经由适当通信连接V从主控制设备H传输到调光器通道DKa - DKx的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>;其中主控制设备H被设置为识别对于并联运行所分配的调光器通道DKa - DKx的过零是否基本同步。

[0059] 在根据图7的示例性调光器D的情况下,调光器D中的主控制设备H被配置为单独器件(例如,微控制器)。在该设计方案中,通道控制单元SE1 - SE<sub>x</sub>或通道控制设备可以例如非常低廉(精益)地配置。该设计方案能够实现主控制设备H和通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>的简单命令通信和简单电压供应。

[0060] 在根据图7的示例性调光器D中,关于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零ND是否基本同步的识别通过比较过零ND的相应时间点或通过比较主控制设备H中的相应相位角来进行。这有利地通过测量过零的时间差来进行。

例如,在50Hz系统中,三相交流电系统的两相之间存在大约6.67ms的时间差,这对应于120度相位角。例如,在60Hz系统中,存在大约5.55ms的时间差。在识别出施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零ND的相应时间点不同步时,在调光器D处可激活对应指示器I(红色LED、蜂鸣声、在显示器上的消息输出等)。如果所测量的时间差或所测量的相位角与上述值偏差了 $\pm 10\%$ (特别是 $\pm 5\%$ ),则例如可以通过指示器I输出安全消息。

[0061] 图8示出了第七示例的多通道调光器D的布置。根据图8的示例性多通道调光器D也是通用调光器。在具有多个通道DKa - DKx的通用调光器的情况下,每个通道只能驱控确定的负载(例如300W)。如果想要驱控更高的负载(例如1000W),则用单个通道是不可能的。由于此原因,多个通道DK1 - DKn并联,并因此共同控制更大的负载(例如,灯)。因此,这些并行通道DK1 - DKn一方面必须由内部软件并行控制,并且另一方面必须并行布线。如果不执行这两项操作之一,则可能导致损坏通用调光器D和负载L。

[0062] 根据图8的用于控制可连接负载L(特别是LED灯)的功耗的示例性调光器D包括:

至少两个并联的电隔离GT的调光器通道DKa - DKx,所述调光器通道分别具有通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>,其中每个调光器通道DKa - DKx被配置为分别具有测量设备M1的测量调光器通道,所述测量设备M1至少适于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的电流和/或相应施加的电压的过零识别NDE;

主控制设备H,其被设置为从相应通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>经由适当通信连接KV获得关于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的过零ND的信息,并且其还被设置为将关于相应调光器通道DKa - DKx的过零(ND)的信息彼此进行比较,并且其还被设置为生成用于调光器通道DKa - DKx的控制命令,其中控制命令可以经由适当通信连接KV从主控制设备H传输到调光器通道DKa - DKx的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>;其中主控制设备H被设置为识别对于并联运行所分配的调光器通道DKa - DKx的过零是否基本同步。

[0063] 在根据图8的示例性调光器D中,主控制设备的功能可以集成到调光器通道DKa - DKx的对应设置的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>中。在该设计方案中,可以省去微控制器。此外,该设计方案能够实现在调光器通道DKa - DKx的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>之间直接且因此快速的通信。

[0064] 在根据图8的示例性调光器D中,调光器通道DKa - DKx之一的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>可以被配置为主控制设备,即为主设备。在该设计方案中,调光器通道DKa - DKx的通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>基本相同。进行协商,哪个通道控制设备SE1 - SE<sub>x</sub>是主设备(主调光器通道)(例如取决于生产号码或ID号)。有利地,主设备的确定在启动时或在固件加载时自动进行。

[0065] 在根据图8的示例性调光器D中,关于施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零ND是否基本同步的识别在主调光器通道中通过比较过零ND的相应时间点或通过比较相应相位角来进行。在识别出施加在相应调光器通道DKa - DKx上的正弦交流电流和/或交流电压的相应过零ND的相应时间点不同步的情况下,在调光器D处可激活对应指示器I。原则上,对应消息也可以输出到建筑物自动化系统内的中央站。

[0066] 图9示出了用于识别调光器(特别是通用调光器)的至少两个并联的电隔离调光器

通道的正确布线的方法的示例性流程图，

(VS1) 其中，对于每个调光器通道，提供关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点的信息以及关于并联相邻通道的过零的信息；并且

(VS2) 其中，通过测量两个电压的相移来确立是否存在明显的相移，其中所识别的相移表示错误布线。

[0067] 有利地，通过调光器以光学方式（在调光器壳体上的显示器上的闪烁光和/或消息文本输出）和/或以声学方式（例如警告声）来显示或报告已识别的错误布线。

[0068] 通过根据图9的方法可以避免由于错误布线而造成的对调光器D和负载（例如灯）的损坏。

[0069] 调光器的每个通道具有既关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点又关于并联相邻通道的过零的信息。通过测量两个电压的相移，可以确定存在明显的相移（错误：连接了不同的导体）还是不存在明显的相移（没有错误：连接了相同的导体）。

[0070] 通过本发明降低了调光器的并联运行中错误布线或错误参数化的概率。在所描述的错误场景中，错误被调光器自动识别并报告。由此，使得由并联运行的错误布线/参数化而导致对调光器和负载的损坏更加困难或者甚至被防止。

[0071] 用于识别调光器（特别是通用调光器）的至少两个并联的电隔离的调光器通道的正确布线的方法和对应设置的调光器，其中，对于每个调光器通道，提供关于与其连接的导体的正弦交流电压的过零时间点的信息以及关于并联相邻通道的过零的信息；以及

其中，通过测量两个电压的相移，确定是否存在明显的相移，其中所识别的相移表示错误布线。

[0072] 附图标记

D 调光器

B 命令

H 主控制设备

V 通信连接

K1 - K<sub>x</sub>, DK1 - DK<sub>n</sub>, DKa - Dk<sub>x</sub> 调光器通道

S1 - S<sub>x</sub>, SE1 - SE<sub>x</sub> 通道控制设备

M1 测量设备

N11 运算放大器

N12 比较器

AE1、AE2 分析单元

R 电阻器

V12、V23、V<sub>(x-1)</sub> x, KV 通道通信连接

A1 - A<sub>x</sub>, AK1 - Ak<sub>n</sub>, ASK1 - ASK<sub>x</sub> 连接端子

L、LA1 - LAn 负载

N 中性导体

L1、L2、L3、LT 外部导体（相）

L\_Dimm 调光负载

GT 电隔离

NDE 过零识别

ND 过零

I 指示器

VS1 - VS2 方法步骤。

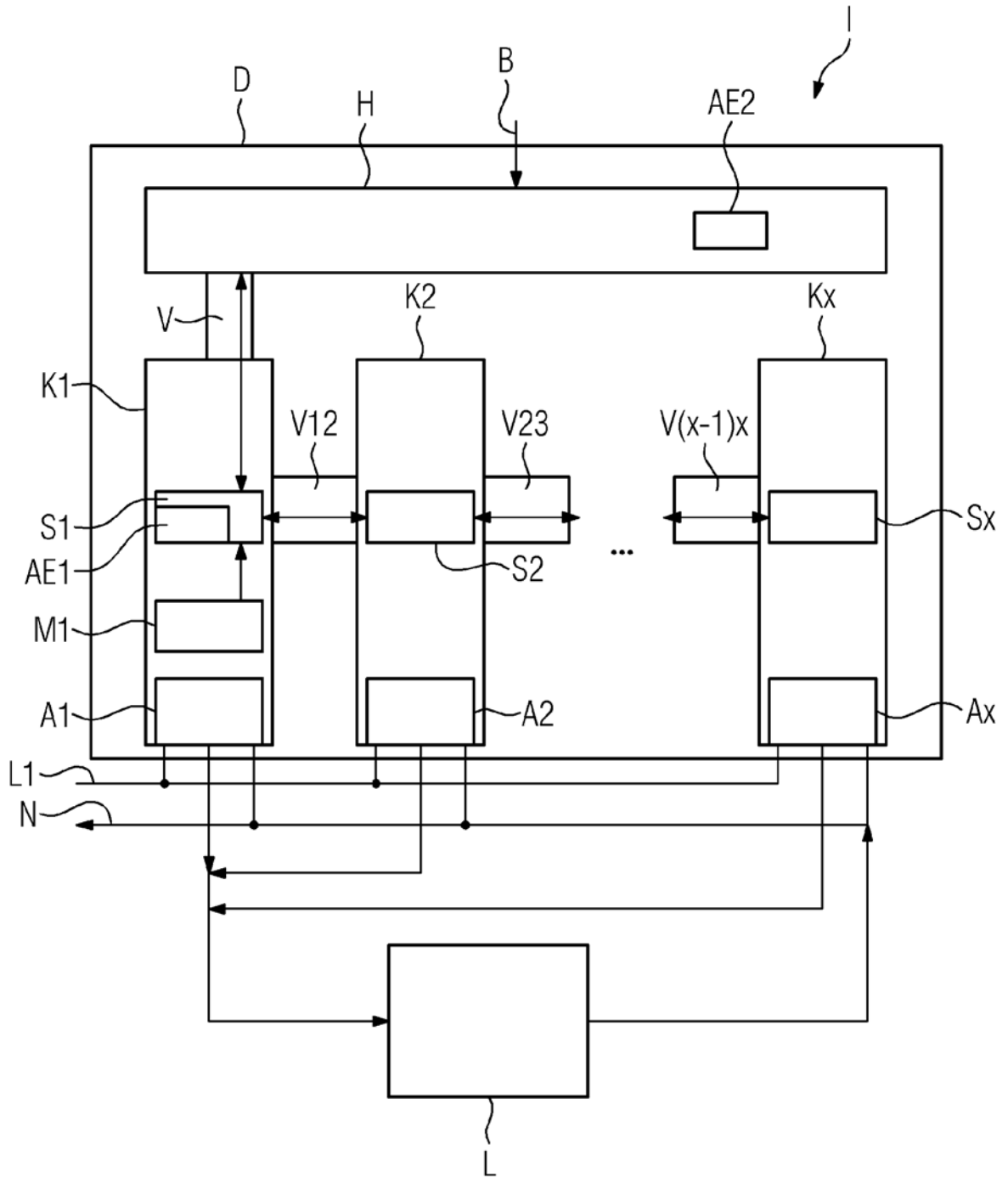


图 1

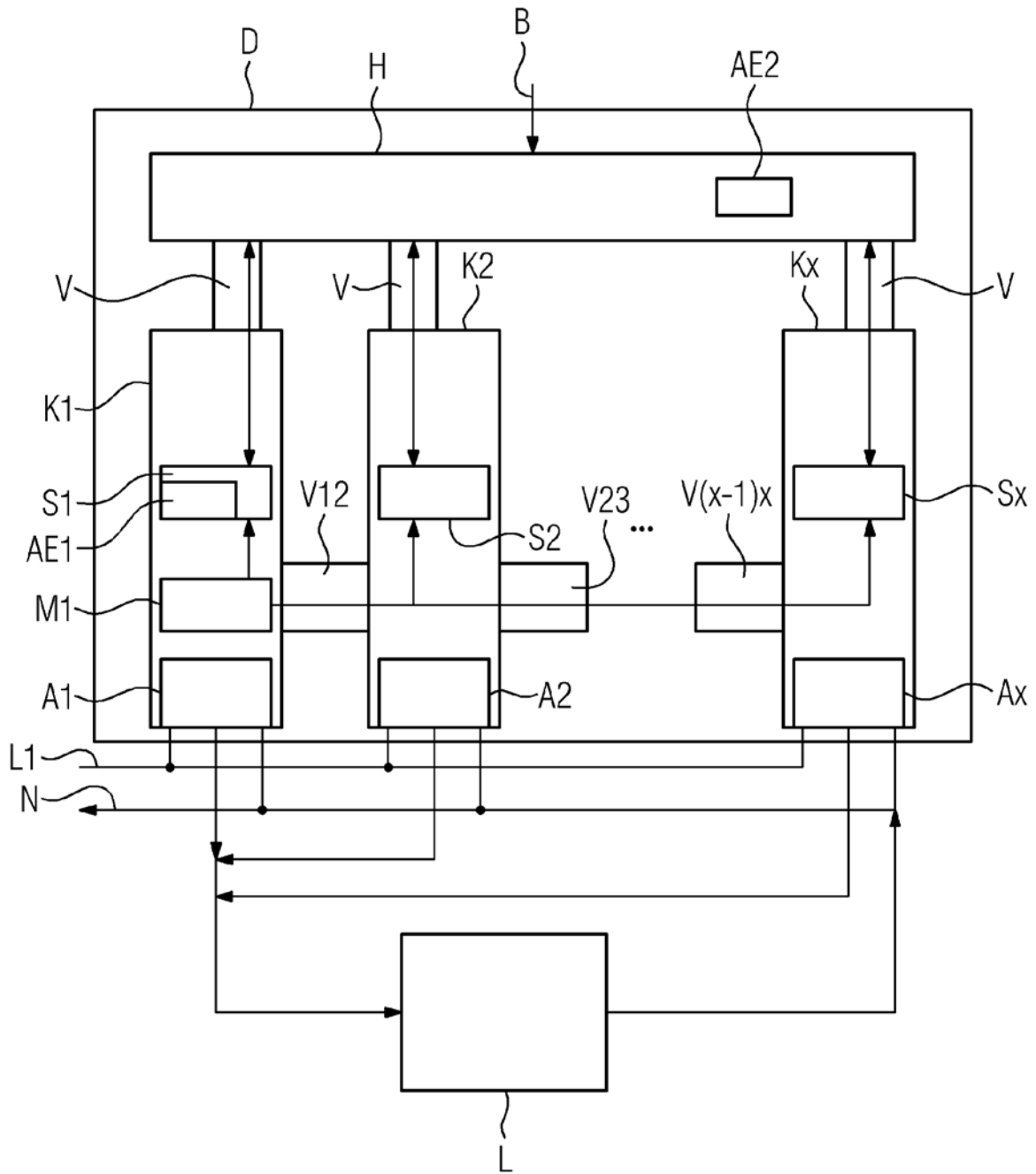


图 2

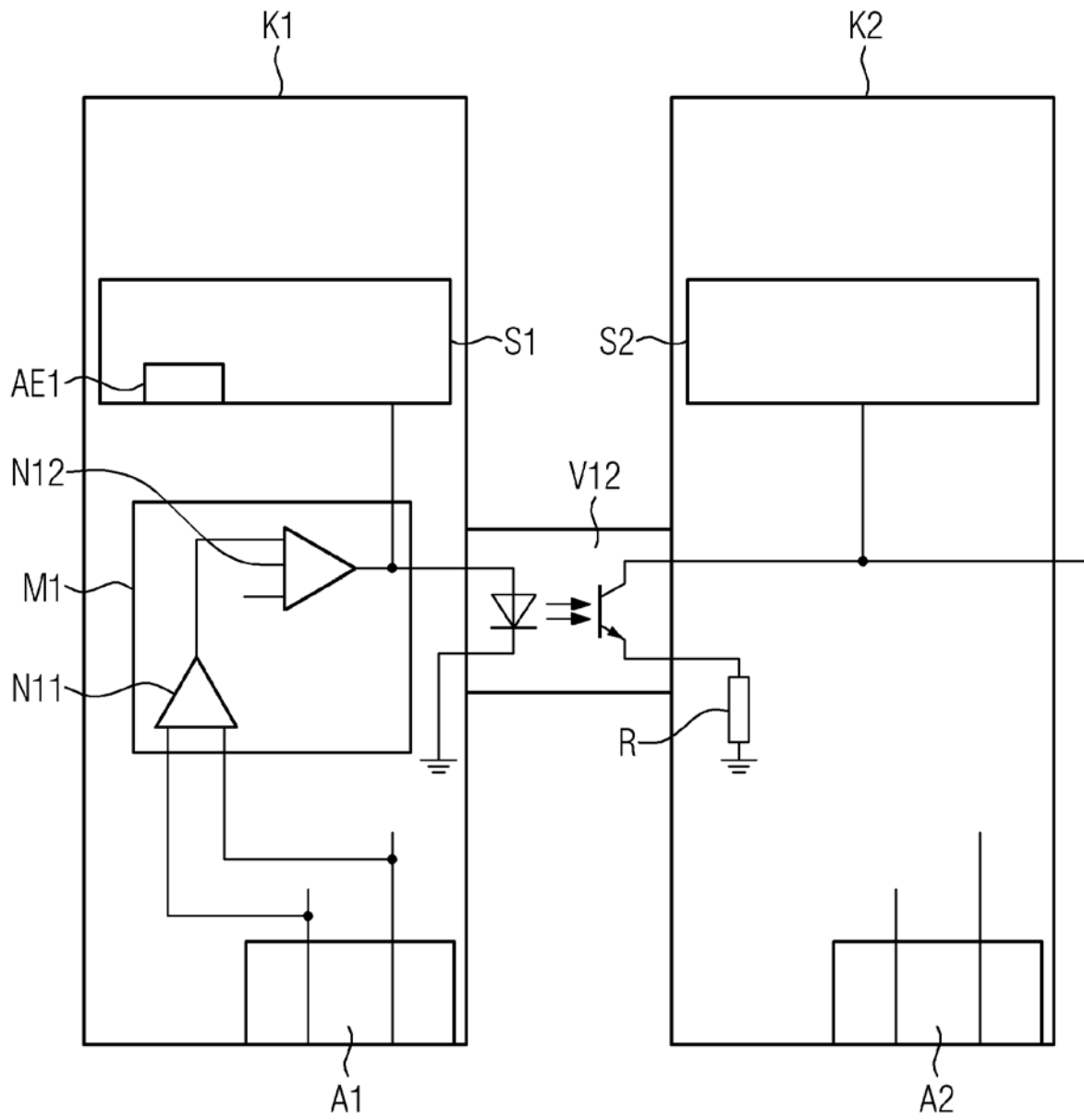


图 3

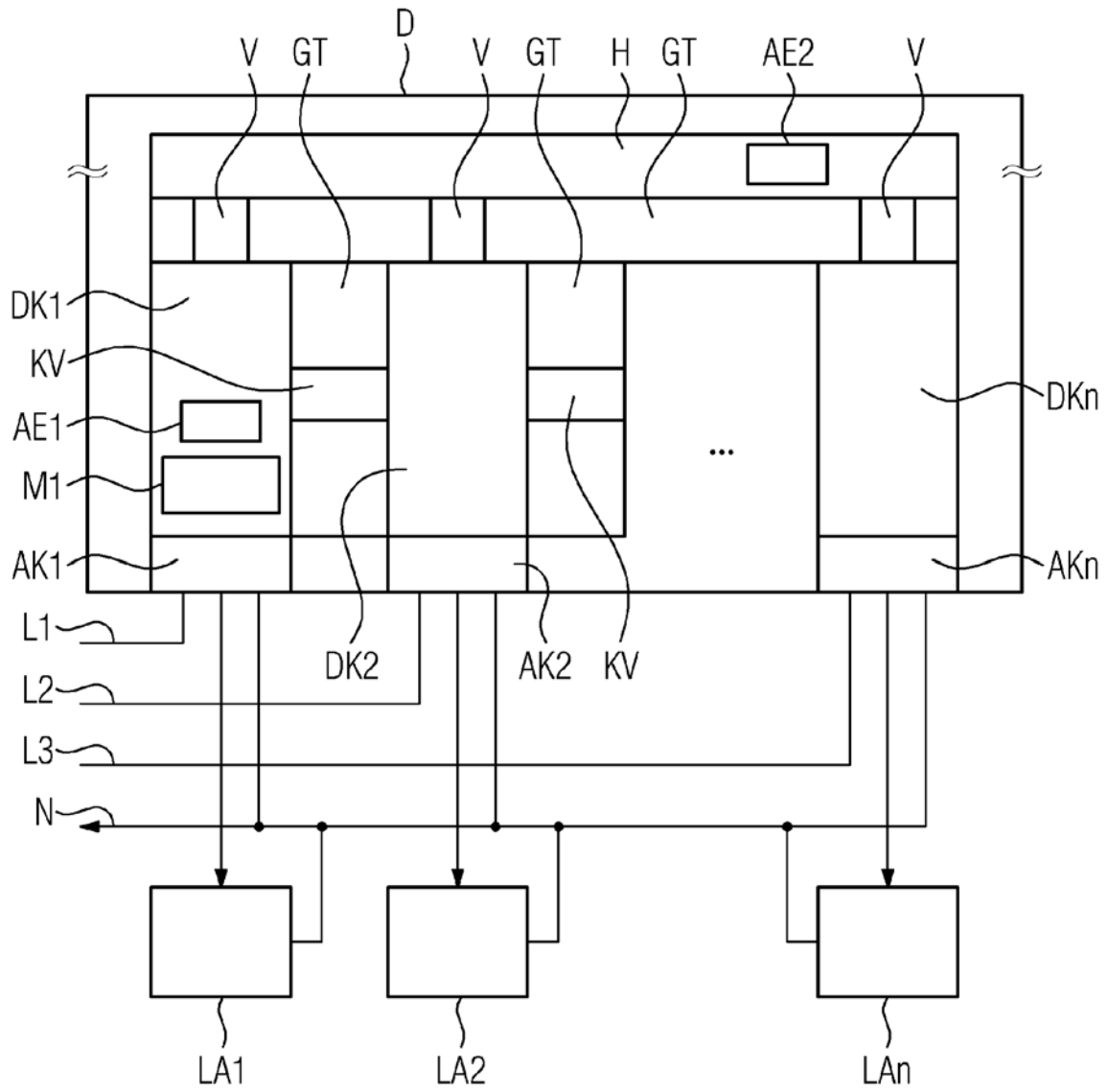


图 4

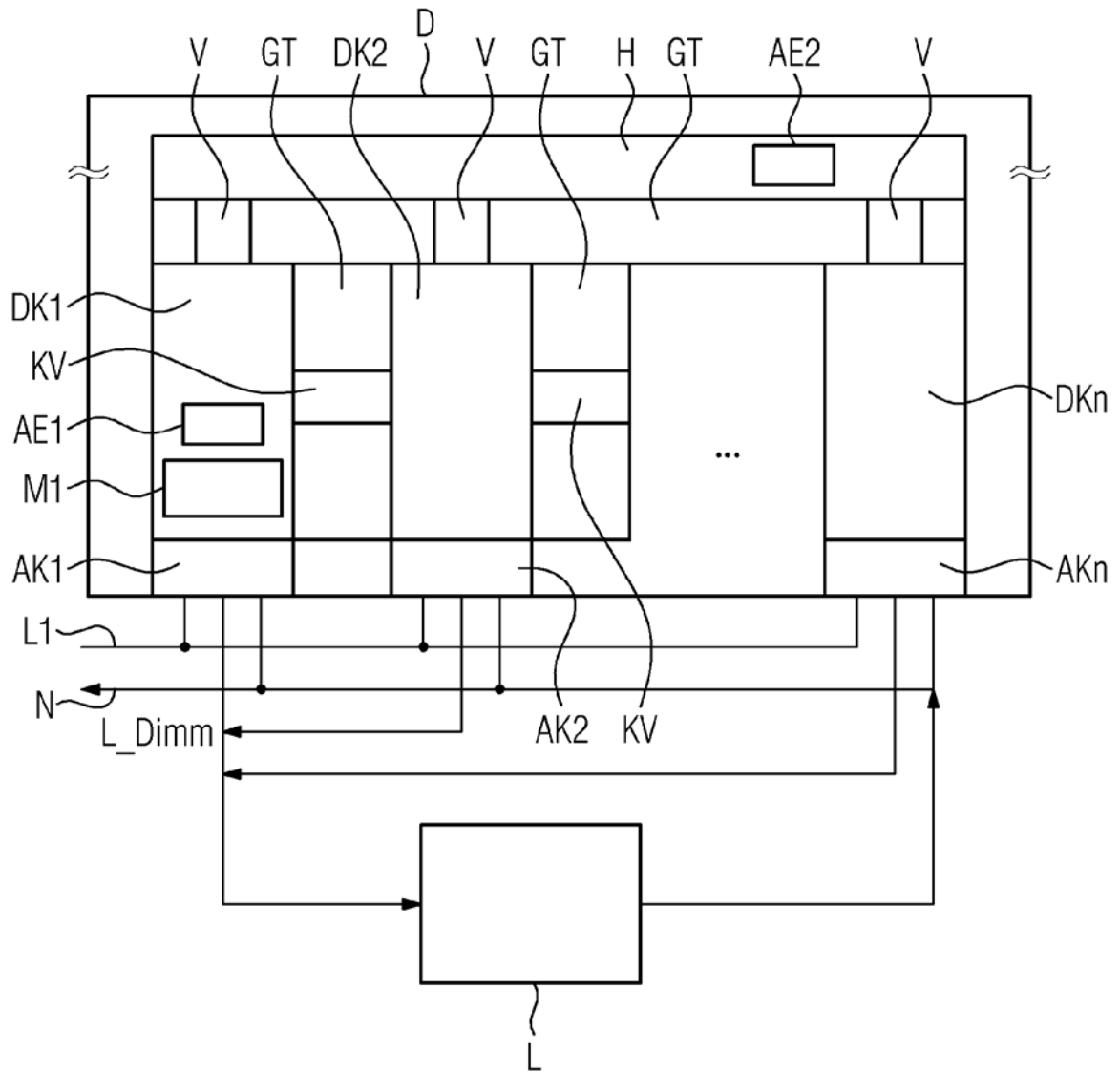


图 5

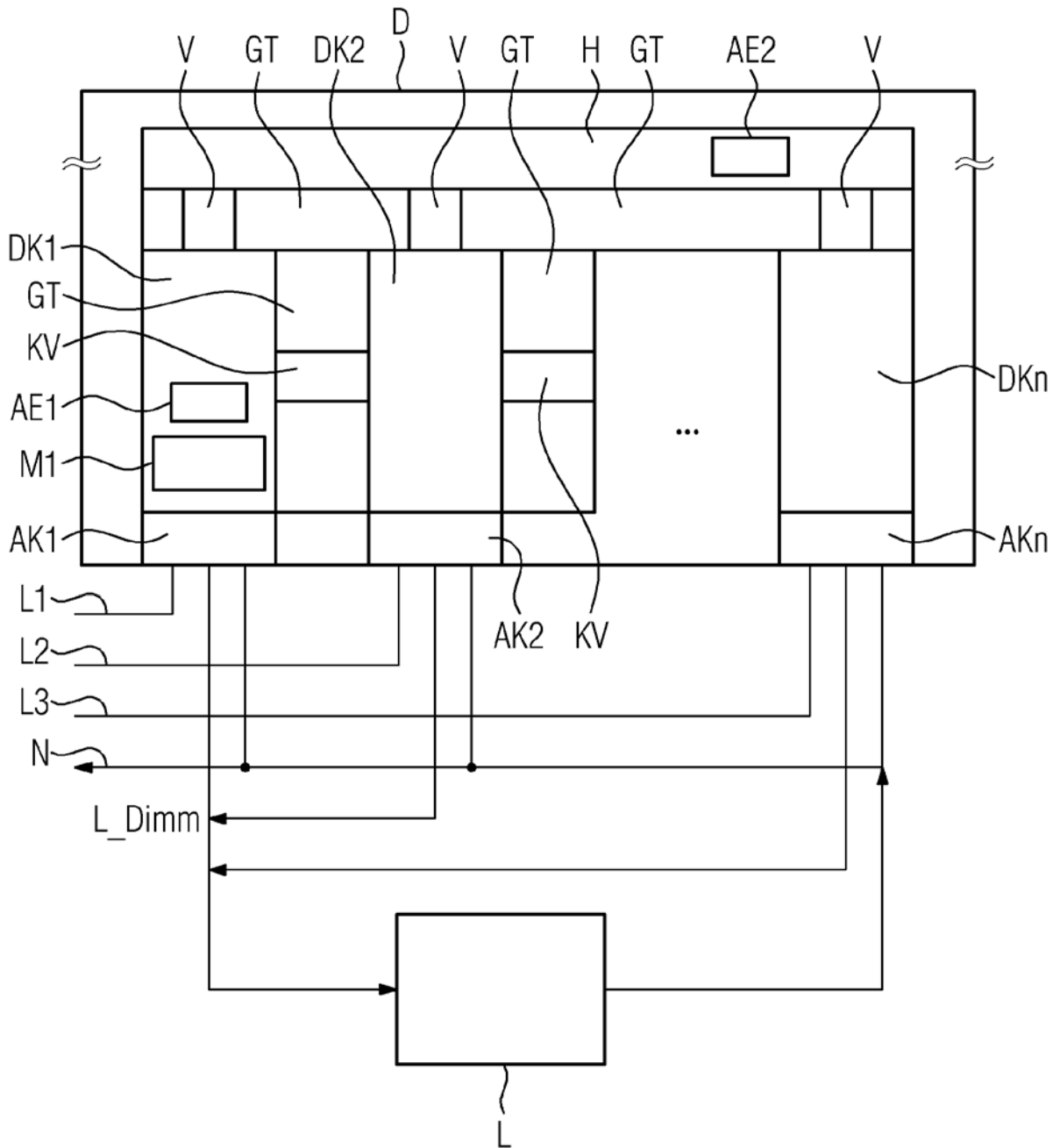


图 6

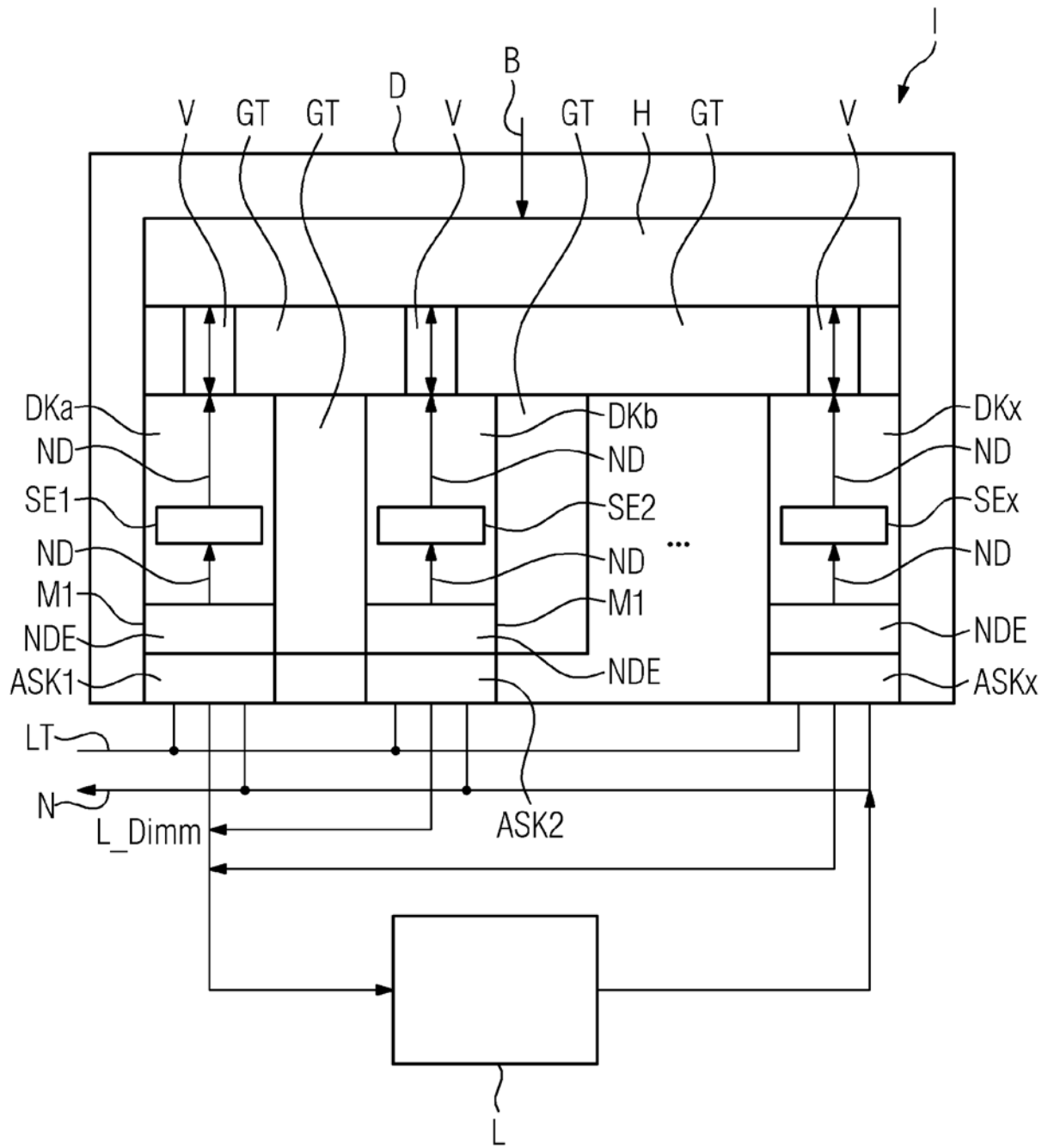


图 7

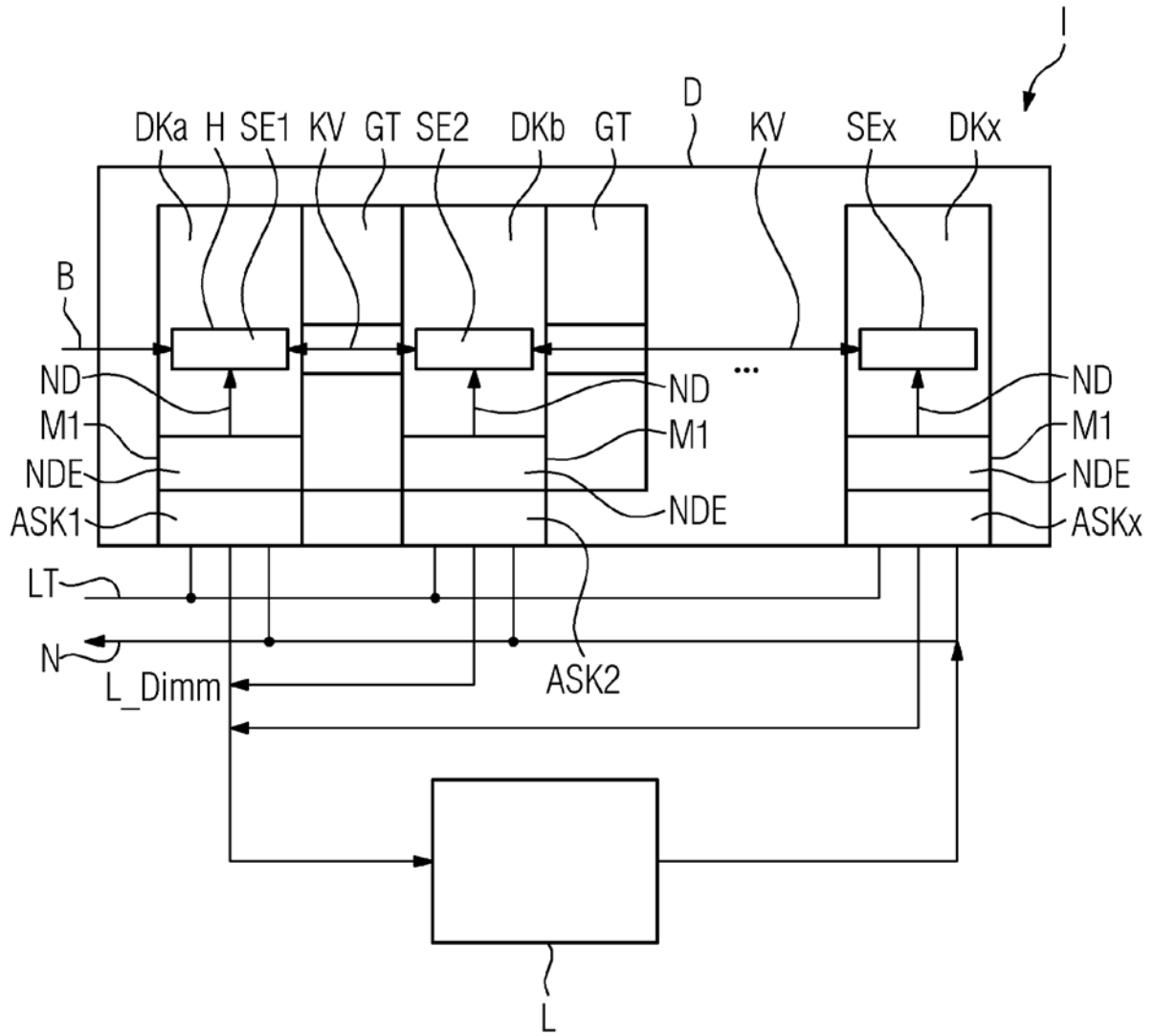


图 8

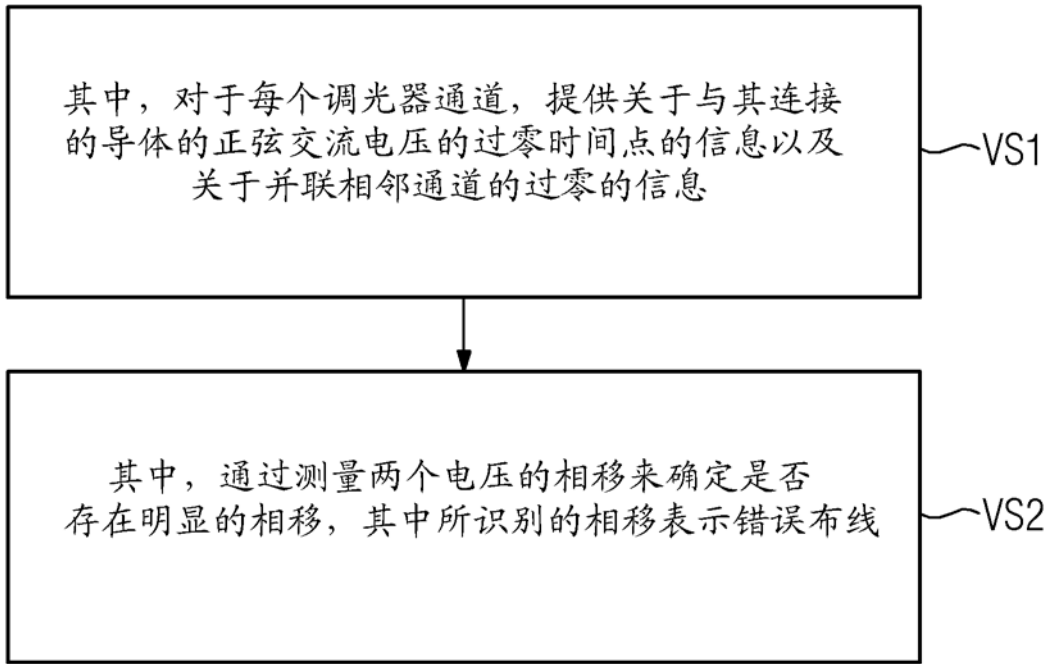


图 9