



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103314641 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201280005542.7

(22)申请日 2012.01.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103314641 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(30)优先权数据
11151137.4 2011.01.17 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2012/050173 2012.01.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/098486 EN 2012.07.26

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 C·哈特鲁普 G·绍尔伦德
C·德佩

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华 郑振

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)

(56)对比文件
US 7271642 B2,2007.09.18,
WO 2004003869 A1,2004.01.08,
CN 1989627 A,2007.06.27,

审查员 王海涛

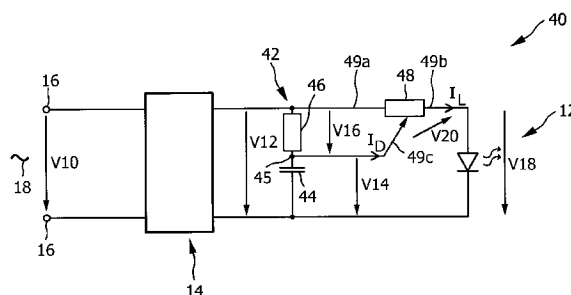
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

用于驱动负载、具体为LED单元的驱动设备和驱动方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于驱动负载(12)、具体为包括一个或者多个LED的LED单元(12)的驱动器设备(40;50;60)和一种对应驱动方法,所述驱动器设备包括:功率输入单元(14),用于从外部电源(18)接收输入电压(V10)并且用于提供整流的供应电压(V12);可控电阻器(48),用于提供用于向负载(12)供电的负载电流(I_L);以及频率滤波器(42),连接到功率输入单元(14)用于向负载(12)提供电压(V18),其中频率滤波器(42)部分并联耦合到负载(12)并且连接到可控电阻器(48)以向负载(12)提供基本上恒定电功率。



1. 一种用于驱动包括一个或者多个LED的LED单元(12)的驱动器设备(40;50;60),包括:

-功率输入单元(14),用于从外部电源(18)接收输入电压(V10)并且用于提供整流的供应电压(V12),

-可控电阻器(48),用于提供负载电流(I_L)以向所述负载(12)供电,

-频率滤波器(42),连接到所述功率输入单元(14)用于向所述负载(12)提供电压(V18),所述频率滤波器(42)部分并联耦合到所述负载(12)并且连接到所述可控电阻器(48)以向所述负载(12)提供基本上恒定电功率,以及

-调制器(52),其串联耦合到所述LED单元(12),用于调制所述负载电流(I_L)以及用于调制发射的光输出,

其中借助所述频率滤波器(42)将基本上恒定的电压(V14)施加到所述LED单元(12)和所述调制器(52),并且其中所述频率滤波器(42)是低通滤波器。

2. 如权利要求1所述的驱动器设备,其中所述频率滤波器(42)包括耦合到所述可控电阻器(48)的电容器(44),从而将所述电容器(44)提供的电压(V14)至少部分地施加到所述可控电阻器(48)的控制输入作为用于驱动所述可控电阻器(48)的控制电压(V20)。

3. 如权利要求2所述的驱动器设备,其中所述频率滤波器(42)连接到所述功率输入单元(14)以从所述整流的供应电压(V12)获得电压(V14),其中将所述电压(V14)至少部分地施加到所述可控电阻器(48)的所述控制输入和所述负载(12)形成的串联连接。

4. 如权利要求1所述的驱动器设备,其中所述频率滤波器(42)包括电容器(44)和电阻器(46),其中所述电阻器(46)耦合到所述可控电阻器(48),其中基本上恒定电压(V14)跨所述电容器(44)下降,并且包括所述整流的供应电压(V12)的AC分量的第二电压(V16)跨所述电阻器(46)下降。

5. 如权利要求4所述的驱动器设备,其中所述可控电阻器(48)的控制接触(49c)连接到在所述电阻器(46)与所述电容器(44)之间的节点(45)。

6. 如权利要求4或者5所述的驱动器设备,其中电压限制器件(66)耦合到所述可控电阻器(48)以限制跨所述电阻器(46)下降的所述第二电压(V16)。

7. 如权利要求1、2、4和5中的任一权利要求所述的驱动器设备,其中所述可控电阻器(48)包括晶体管(62、64)。

8. 如权利要求1、2、4和5中的任一权利要求所述的驱动器设备,其中所述可控电阻器(48)包括达林顿级(48)。

9. 如权利要求2、4和5中的任一权利要求所述的驱动器设备,其中电阻器(82)并联连接到所述电容器(44)以减小跨所述电容器(44)下降的所述电压(V14)。

10. 具体如权利要求1、2、4和5中的任一权利要求所述的驱动器设备(50),包括调制器(52),所述调制器串联耦合到LED单元(12)用于调制驱动所述LED单元(12)的负载电流(I_L)并且用于调制从所述LED单元(12)发射的所述光输出,所述调制器(52)包括彼此并联耦合以提供两个不同驱动电流电平的电阻器(54)和第一可控开关(56)。

11. 如权利要求10所述的驱动器设备,其中所述第一可控开关(56)包括控制单元控制的晶体管(56)。

12. 如权利要求11所述的驱动器设备,其中所述调制器(52)包括所述控制器控制的并

且串联耦合到第二电阻器(70)的第二可控开关(72),其中所述第二可控开关(72)和所述第二电阻器(70)并联耦合到所述第一可控开关(56)以提供至少三个不同驱动电流电平。

13.一种驱动负载(12)、具体为包括一个或者多个LED的LED单元(12)的方法,包括以下步骤:

- 从外部电源(18)接收输入电压(V10),
- 将所述输入电压(V10)整流成整流的供应电压(V12)并且向频率滤波器(42)提供所述整流的供应电压(V12),所述频率滤波器(42)是低通滤波器;
- 借助可控电阻器(48)和调制器(52),将经调制的负载电流(I_L)提供到所述负载(12),以向所述负载供电,
- 借助所述频率滤波器(42)向所述负载(12)提供电压(V18),并且
- 借助部分并联耦合到所述负载(12)并且连接到所述可控电阻器(48)的所述频率滤波器(42),向所述负载(12)提供基本上恒定电功率。

14.一种光装置,包括:

- 光组件(12),包括一个或者多个光单元、具体为包括一个或者多个LED(23)的LED单元,以及
- 用于驱动所述光组件(12)的如权利要求1至12中的任一权利要求所述的驱动器设备(10)。

用于驱动负载、具体为LED单元的驱动设备和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动包括一个或者多个LED的LED单元的驱动设备和相应驱动方法。另外，本发明涉及一种光装置。本发明还涉及一种包括用于调制LED单元的输出的调制器的驱动器设备。

背景技术

[0002] 在用于离线应用的LED驱动器领域中，需要用于实现高效率、高功率密度、长寿命、高功率因子或者低成本以及其它方面的解决方案。从现有技术已知的LED单元通常被设计为连接到DC电压供应。例如从JP 5136461A已知一种包括驱动器电路的LED单元，该驱动器电路被设计为可连接到DC电压供应。实际上，LED和驱动器电路应当被设计为可连接到市电输入并且应当将市电能量变换成LED需要的形式而保持与当前和将来功率市电规章相符。即使市电输入的供应电压是具有上至±10%的变化的电压仍然确保LED的高效率是至关重要的。

[0003] 通常，整流器桥用来将LED连接到市电输入以提供为了驱动LED单元而必需的DC电压。整流的电压通常仍然包括AC分量，并且效率通常在输入电压变化的情况下明显减少。WO2004/003869描述了一种LED驱动器，其可以在没有电压转换的情况下连接到市电电压。该已知装置设置有形成LED电流的限流装置，因此LED光输出不那么受市电电压中的变动的的影响。

[0004] 另外，在LED领域中已知调制灯的光输出并且以对用户不可见的方式向光中嵌入信息。这一调制的光可以向位于相应灯下面或者邻近的接收器发送数据。在WO 2009/010909中具体描述一种调制光信号的方法。

[0005] 用于调制光输出的驱动电路通常复杂并且包括大量部件。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种驱动器设备，该驱动器设备适于将LED单元连接到市电输入并且具有提高效率，并且其设置有改进的且简化的调制器，以调制LED单元的光输出。另外，本发明的目的是提供对应的光装置和方法。

[0007] 根据本发明的一个方面，提供一种用于驱动负载、具体为包括一个或者多个LED的LED单元的驱动器设备，该驱动器设备包括：

[0008] -功率输入单元，用于从外部电源接收输入电压并且用于提供整流的供应电压，

[0009] -可控电阻器，用于提供负载电流向负载供电，

[0010] -频率滤波器，连接到功率输入单元用于向负载提供电压，频率滤波器部分并联耦合到负载并且连接到可控电阻器以向负载提供基本上恒定电功率，以及

[0011] -调制器，其串联耦合到所述LED单元，用于调制所述驱动器电流以及用于调制发射的光输出，

[0012] 其中借助所述频率滤波器将基本恒定的电压施加到所述LED单元和所述调制器。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供一种对应驱动方法。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种驱动器设备,该驱动器设备包括:调制器,串联耦合到LED单元用于调制驱动LED单元的驱动电流并且用于调制从LED单元发射的光输出,调制器包括相互并联耦合以提供至少两个不同驱动电流电平的电阻器和可控开关。

[0015] 根据本发明的又一方面,提供一种光装置,该光装置包括:光组件,包括一个或者多个光单元、具体为包括一个或者多个LED的LED单元;以及如根据本发明提供的驱动器设备,用于驱动所述光组件。

[0016] 在从属权利要求中定义本发明的优选实施例。应当理解,要求保护的驱动方法和要求保护的光装置具有与要求保护的驱动器设备相似和/或相同以及如在从属权利要求中定义的优选实施例。

[0017] 本发明基于用于提供如下驱动电路的思想,通过该驱动器电路,通过向负载、具体为LED单元提供DC分量(恒定电压或者恒定电流)向负载提供基本上恒定电功率,并且其中借助频率滤波器和可控电阻器截止整流的电压的AC分量。这通过借助频率滤波器从整流的电压获得接近恒定电压来实现,其中向借助频率滤波器控制的可控电阻器施加整流的电压的AC分量。因此,AC分量未施加到负载;具体而言,它未施加到LED单元。以这一方式,向负载、具体向LED单元施加的电功率未包括显著AC分量,这些AC分量将造成减少的效率和光输出中的非所需AC分量(闪烁)。这一驱动电路与现有技术解决方案比较减少驱动器损耗并且增加系统效率。另外,即使输入电压改变,它仍然自动适配LED功率。根据本发明,频率滤波器部分并联耦合到负载、即频率滤波器的至少一个部件并联连接到负载,其中频率滤波器部件提供的电压至少部分跨负载并且如果适用则部分跨串联连接到负载的附加器件下降。

[0018] 本发明的第二方面涉及一种包括调制器的驱动器设备,用于调制驱动器电流并且用于调制从LED单元发射的光输出。这一调制器可以与根据本发明的第一方面的驱动器设备组合使用。另外,可以在不同电路中相互独立使用根据本发明的第一方面的驱动器设备和根据本发明的第二方面的包括调制器的驱动器设备。包括调制器的驱动器设备基于从LED单元发射的光输出对应于驱动LED单元的电流这样的思想。调制器包括电阻器和与之并联的例如由控制器控制的可控开关。这提供一种用于通过切换可控开关来提供两个驱动电流电平的廉价而简单解决方案。如果闭合开关,则电流在高电平,而如果关断开关并且经过电阻器传递电流则电流在更低电平。这一驱动电路提供用于调制光输出上至MHz范围的简单可能性。因此,可以提供用于调制LED单元的驱动电流的容易而简单电路。

[0019] 在驱动器设备的一个实施例中,频率滤波器包括耦合到可控电阻器的电容器,从而跨电容器下降的电压至少部分被施加为可控电阻器的控制输入的控制电压以驱动可控电阻器。也就是说,该电压被至少部分地施加到可控电阻器的控制输入并且如果适用则部分施加到与可控电阻器的控制输入串联连接的附加器件。这一实施例向负载提供负载电流而无显著AC分量并且技术工作量低。

[0020] 根据又一实施例,频率滤波器连接到功率输入单元以从整流的供应电压得到电压、具体为基本上恒定电压,其中至少部分向可控电阻器的控制侧和负载的串联连接施加该电压。这一实施例提供用于向负载施加恒定功率而技术工作量低的简单可能性。

[0021] 在驱动器设备的一个实施例中,频率滤波器是包括电容器和电阻器的低通滤波器,其中电阻器耦合到可控电阻器、具体连接到可控电阻器的输入接触和控制接触,其中基

本上恒定电压跨电容器下降,并且包括整流的供应电压的AC分量的第二电压跨电阻器下降。这一实施例是用于提供频率滤波器并且用于向负载提供接近恒定电压而且用于截止整流的电压的市电AC分量的简单可能性。

[0022] 根据又一实施例,可控电阻器的控制接触连接到在电阻器与电容器之间的节点。这提供一种用于借助频率滤波器驱动可控电阻器并且用于截止整流的电压的市电AC分量的简单解决方案。

[0023] 在又一实施例中,电压限制器件耦合到可控电阻器、具体用于限制跨电阻器下降的第二电压。例如具有20至30V的前向电压的、优选地由齐纳二极管形成的这一电压限制器件在驱动器设备连接到市电时提供频率滤波器的电容器的快速充电。另外,齐纳二极管在频率滤波器的电容器被充电之时提供负载电流,从而在连接到市电之后很快向负载提供功率。因此,可以更快达到负载的指定输出、具体为LED单元的发光。

[0024] 在一个优选实施例中,可控电阻器包括晶体管。这一实施例是一种使可控电阻器能够提供负载电流并且截止整流的电压的AC分量的简单解决方案。晶体管可以由两极晶体管或者MOSFET形成。

[0025] 在本发明的又一优选实施例中,可控电阻器包括达林顿级。这一电路由于达林顿级配置的通常高电流增益而提供在控制输入的低电流消耗。作为结果,频率滤波器的电阻器的值可以相当大从而减少频率滤波器中的损耗。

[0026] 在又一实施例中,电容器并联耦合到负载、具体为LED单元和可控电阻器的控制输入。这一实施例提供用于定义将向负载施加的精确和稳定恒定电压的可能性、由此增加系统的效率。

[0027] 在本发明的又一优选实施例中,电阻器并联连接到电容器以减少跨电容器下降的电压。这增加跨可控电阻器的电压降并且减少跨电容器的电压降。因此,为向可控电阻器施加的电压提供偏移,从而供应电压的小电压降不会造成负载电流的下降。

[0028] 在又一优选实施例中,负载是LED单元,并且调制器串联耦合到LED单元,其中借助频率滤波器向LED单元和调制器施加基本上恒定电压以调制驱动电流并且调制发射的光输出。这一实施例提供用于调制光输出并且借助LED单元传输信号的可能性。

[0029] 在包括调制器的驱动器设备的一个优选实施例中,可控开关包括控制单元控制的晶体管。这一实施例提供一种用于调制负载电流的简单方案并且提供可控开关的高切换速度。

[0030] 在又一优选实施例中,调制器包括控制器控制的并且串联耦合到第二电阻器的第二可控开关,其中第二可控开关和第二电阻器并联耦合到第一可控开关以提供三个不同驱动电流电平。这一实施例提供用于在DC电平周围对称地提供三个不同电流电平的可能性,这不会提供LED单元的可见闪烁并且未影响LED单元的效率。在一个备选实施例中,多于三个并联路径连接到负载以提供多于三个不同电流电平。因此,可以实现在电流电平之间的高切换速度。

附图说明

[0031] 本发明的这些和其它方面将从下文描述的实施例中变得清楚并且参照这些实施例来阐明。在以下附图中:

[0032] 图1示出用于LED单元的已知驱动器电路的示意框图,该驱动器电路包括用于调制负载电流的电流源,

[0033] 图2示出曼彻斯特 (Manchester) 码的示意图,

[0034] 图3示出根据本发明的第一实施例的用于驱动LED的驱动器设备的示意框图,

[0035] 图4示出用于调制LED单元的负载电流并且用于调制光输出的驱动器设备的示意图,

[0036] 图5示出根据本发明的驱动器设备的一个实施例的具体示意框图,

[0037] 图6示出根据图5的负载电流、整流的供应电压和恒定电压的图,

[0038] 图7示出本发明的又一实施例的示意框图,并且

[0039] 图8示出根据图7的实施例提供的负载电流、整流的供应电压和恒定电压的图。

具体实施方式

[0040] 在图1中示意地示出用于驱动LED单元的已知驱动器设备10的一个实施例。驱动器设备10包括耦合到端子16的输入单元14,该端子用于连接到市电电源18。输入单元14并联连接到LED单元12。LED单元12串联连接到调制器单元20,该调制器单元包括用于调制LED单元12的负载电流 I_L 的可编程电流源22。

[0041] 为LED单元提供根据这一实施例的光调制,其中LED的光输出相当快速跟随电流源22驱动的电 I_L 。电流源22在这一特定情况下如下文描述的那样提供负载电流 I_L 的曼彻斯特 (Manchester) 脉冲。LED单元12包括串联连接的多个LED。这些LED可以是低或者高电压LED或者串联连接的LED,其中前向电压降少于从市电供应的整流和平滑的输入电压中的最小电压。输入单元14包括多个部件,这些部件包括电容器、二极管和电阻器。为了使市电电压适配LED电压而无功率损耗,在输入单元中提供电容器C1。这一电容器C1的改变确定提供的与输入单元14的输出并联的电容器C2的平均DC电压。

[0042] 调制器20包括可编程电流源22。电流源22连接到电阻R4和电阻R6以控制LED单元的负载电流 I_L 。提供连接到电流源22的控制器以将二极管D8和电阻R7的串联连接切换到接地或者到供应电压并且将二极管D9和电阻R8的串联连接切换到接地或者到供应电压。向控制器和电阻R6提供供应电压 V_{CC} ,其中在图1中未示出提供供应电压 V_{CC} 的电压源。在这些二极管-电阻组合之一向供应电压的切换发生之时,未经过这一路径传递电流,而如果所述组合连接到接地,则经过这一路径传递少量附加电流。因此,控制器能够提供负载电流 I_L 的三个不同电平以提供在负载电流 I_L 的DC电平周围的对称调制。如果需要负载电流 I_L 和相应发光的更多不同电平,则需要在调制器20中实施更多控制路径。

[0043] 图2示出时钟信号26、待传输的数据的数据信号28、第一曼彻斯特码30和逆曼彻斯特码32(根据IEEE 802.3)。曼彻斯特码30、32由在相应值、例如电压或者电流的DC电平周围的信号变更形成。将数据信号28变换成曼彻斯特码,其中高电平数据信号对应于曼彻斯特码30从高电平到低电平或者相反为曼彻斯特码32从低电平到高电平的改变。因此,用三个不同电平实现负载电流 I_L 的调制,其中光信号具有恒定平均值,并且如果调制频率足够高,则未产生光输出的可见闪烁。

[0044] 在图3中示意地示出根据本发明的驱动器设备40的第一实施例。驱动器设备40包括输入单元14,该输入单元包括用于连接到市电18的端子16。输入单元14优选地包括用于

将从市电电压供应18提供的AC输入电压V10整流成整流的电压V12的整流器桥、比如已知全桥或者半桥整流器。输入单元14并联连接到频率滤波器42以向频率滤波器42施加或者提供整流的电压V12。根据这一实施例,频率滤波器42由电容器44和电阻器46形成。以基本上恒定的电压V14跨电容器44下降并且滤波器电压V16跨电阻器46下降这样的方式设计频率滤波器。因此,将整流的电压V12划分成基本上恒定电压V14和滤波器电压V16。滤波器电压V16包括整流的电压V12的剩余AC分量(脉动)。驱动器设备40还包括具有三个电接触49的可控电阻器48。可控电阻器48的输入接触49a连接到功率输入单元14。可控电阻器48的输出接触49a连接到负载12。控制接触49c连接到在电阻器46与电容器44之间的节点45。可控电阻器48的控制侧或者控制输入形成于输出接触49b与控制接触49c之间。频率滤波器42的电阻器46连接到可控电阻器48的输入接触49a和控制接触49c。可控电阻器48向LED单元12提供负载电流 I_L 。向LED单元12和与电容器44并联连接的可控电阻器48的控制侧施加恒定电压V14。负载电压V18跨LED单元12下降,并且控制电压V20跨可控电阻器48的控制侧下降,其中 $V14 = V18 + V20$ 。可控电阻器48由控制电压V20控制的驱动电流 I_D 驱动。

[0045] 由于电阻器46并联连接到可控电阻器48,所以整流的电压V12的剩余AC分量被截止,而向LED单元12提供的负载电流 I_L 是基本上恒定DC电流,该DC电流依赖于负载电压V18和负载12的电阻。由于向LED单元12和可控电阻器48的控制侧供应跨电容器44下降的基本上恒定供应电压V14,所以LED单元12由基本上恒定负载电压V18和负载电流 I_L 供电。

[0046] 在驱动器设备40的一个优选实施例中,二极管(在图3中未示出)前向偏置并联连接到可控电阻器48的控制侧以限制比V18略微更大的电压V14。备选地,二极管、例如齐纳二极管反向偏置并联连接到电阻器46以限制电压V14。

[0047] 可控电阻器48优选地由晶体管形成,其中分别地,输入接触49a对应于集电极或者源极接触,输出接触49b对应于发射极或者漏极接触,并且控制接触49c对应于栅极或者基极接触。在可控电阻器48是双极性晶体管的情况下,与控制侧并联的二极管由基极-发射极路径形成。在可控电阻器48是MOSFET的情况下,二极管(在图3中未示出)优选地并联连接到栅极-漏极路径。

[0048] 在图4中示出驱动器设备50的又一备选实施例,其中相同元件由相同标号表示,并且仅具体说明不同之处。

[0049] 输入单元14并联连接到LED单元12,该LED单元串联连接到调制器52。调制器52包括并联的电阻器54和优选地由晶体管形成的可控开关56。经由优选地连接到控制器单元的控制输入58控制可控开关56。调制器电压V22跨调制器52下降。

[0050] 通过切换可控开关56来调制负载电流 I_L 。如果闭合开关,则LED单元12直接连接到接地,并且向LED单元12和调制器52直接施加整流的供应电压V12,其中 $V12 = V18 + V22$ 。如果可控开关56关断,则经过电阻器54传递负载电流 I_L ,从而将负载电流54减少至更低电平。因此,负载电流54通过切换可控开关56而可切换到两个不同电平。由于LED单元12的光输出对应于负载电流 I_L ,所以可以通过经由控制输入58致动开关56来调制光输出。

[0051] 如图3和4中所示,可以在不同应用中相互分离地使用这两个实施例。

[0052] 图5示意地示出根据本发明的又一实施例的驱动设备60,其中相同元件由相同标号表示,并且仅具体说明不同之处。向频率滤波器42施加整流的供应电压V12。频率滤波器42包括电阻器46和电容器44。基本上恒定电压V14跨电容器44下降,并且滤波器电压V16跨

电阻器46下降。电阻器46并联连接到由达林顿 (Darlington) 级48形成的可控电阻器48的输入接触49a和控制接触49c。达林顿级48包括在达林顿配置中相互连接的第一电阻器62和第二电阻器64。向达林顿级48施加跨电阻器48下降的滤波器电压V16,并且滤波器电压V16在这一特定情况下形成第一晶体管62的集电极-基极电压。向达林顿级48的控制侧或者控制输入施加控制电压V20,并且控制电压V20在这一特定情况下形成达林顿级48的基极-发射极电压并且控制驱动电流 I_D ,该驱动电流驱动达林顿级48。达林顿级48提供负载电流 I_L 。齐纳二极管66并联连接到达林顿级48的集电极-基极路径以限制电压V16。另外,提供齐纳二极管66以在输入单元14初始地连接到市电18时对电容器44充电。齐纳二极管66在这一配置中的重要优点在于负载电流 I_L 在连接到市电18之后在对电容器44充电之时迅速上升。因此,在驱动设备60连接到市电18之后对LED单元12快速供电。另外,电阻器68连接到达林顿级48的控制接触49c以从电压V14向达林顿级48的控制接触49c递送驱动电流 I_D 并且在系统初始地连接到市电18时限制滤波器电容器44的充电电流。

[0053] 因此,恒定电压V14是最小整流的供应电压V12的平滑表示。向达林顿级48的控制输入、LED单元12和调制器52施加基本上恒定电压V14,其中借助达林顿级48截止整流的电源电压V12的剩余AC分量。向控制输入、LED单元12和调制器52施加基本上恒定电压V14,其中 $V14 = V20 + V18 + V22$ 。因此,LED单元12由基本上恒定负载电压V18和负载电流 I_L 供电。负载电压V18和负载电流 I_L 形成向负载12提供的基本上恒定电功率。因此,系统的效率接近地独立于市电电压V10的变化。

[0054] 另外,调制器52串联连接到LED单元12。调制器电压V22跨调制器52下降。调制器包括相互并联连接的电阻器54和可控开关56。调制器52还包括相互串联连接的第二电阻器70和第二可控开关72。第二电阻器70和第二开关72并联连接到开关56和电阻器54。经由优选地连接到控制器的控制输入74控制第二开关72。

[0055] 调制器52可以通过切换开关56、72在三个不同电平提供负载电流 I_L 。如果闭合第二开关72,则负载电流 I_L 穿过电阻器54和第二电阻器70并且提供中等负载电流电平。如果关断开关56、72,则负载电流 I_L 穿过电阻器54,由此提供负载电流 I_L 的低电平。如果闭合开关56,则负载电流 I_L 穿过开关56到接地,由此提供负载电流 I_L 的高电平。在这一情况下,调制器电压22在最低电平、即几乎为零。因此,调制器52可以提供负载电流 I_L 的三个不同电平。在驱动设备60的一个实施例中,调制器52包括用于提供更多不同电流电平的多于三个并联可切换路径。在该实施例中,调制器52可以提供与实施的并联路径数目一样多的电流电平。

[0056] 因此,驱动设备60提供用于LED单元的高效率和调制LED单元12的光输出这样的可能性。

[0057] 图6示出根据图5的驱动设备60提供的负载电流 I_L 、恒定供应电压V14和整流的供应电压V12的图。负载电流 I_L 相当恒定并且具有调制的部分76。另外,负载电流 I_L 示出在78所示的负峰或者下陷。恒定供应电压V14示出随时间的恒定性能。在图6中也示出包括AC分量的整流的供应电压V12。在80所示某些时间,整流的供应电压V12等于或者降至恒定电压V14以下。这时,跨可控电阻器48的电压降在它的最小值。然后,跨LED单元12的负载电压V18也下降从而产生电流下陷。为了避免在78所示负载电流 I_L 中的负峰,需要增加滤波器电压V16,从而滤波器电压V16未降至恒定供应电压V14的电平或者甚至这一电压V14以下。

[0058] 在图7中,示出驱动设备60的又一实施例,其中相同元件由相同标号表示,并且仅

具体说明不同之处。在这一实施例中,又一电阻器82并联连接到电阻器44。这一电阻器82降低跨电阻器44下降的电压V14并且增加跨电阻46下降的滤波器电压V16。因此,向达林顿级48施加的滤波器电压V16被增加并且未降至恒定供应电压V14或者以下。

[0059] 图8示出根据包括电阻82的图7的驱动设备60的负载电流 I_L 、恒定供应电压V14和整流的供应电压V12的时间图。负载电流 I_L 包括调制部分76。恒定供应电压V14是恒定信号,并且整流的供应电压V12等于相对于恒定供应电压V14具有偏移的图6中所示信号。因此,即使在84所示时间减少整流的供应电压V12,整流的供应电压V16不会降至恒定供应电压V14或者以下。因此,负载电流 I_L 随时间恒定而无如在图6中的78所示任何负峰或者下陷。

[0060] 因此,驱动设备60提供向LED单元12施加的基本上恒定负载电压V18和穿过LED单元的恒定负载电流 I_L 。因此,即使市电电压18变化,仍然增加LED单元12的效率。另外,驱动设备60提供用于通过借助负载电流 I_L 的调制部分76调制如图8中所示负载电流 I_L 来调制光输出的可能性。

[0061] 尽管已经在附图和前文描述中具体图示和描述本发明,但是这样的图示和描述将视为示例或者示范而非限制;本发明不限于公开的实施例。本领域技术人员可以在实现要求保护的本发明时从对附图、公开内容和所附权利要求的研读中理解和实现对公开的实施例的其它变化。

[0062] 在权利要求中,字眼“包括”未排除其它元件或者步骤,并且不定冠词“一个/一种”未排除多个/多种。单个元件或者单元可以实现权利要求中记载的若干项的功能。在互不相同的从属权利要求中记载某些措施这仅有的事实未指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0063] 不应理解权利要求中的任何标号为限制其范围。

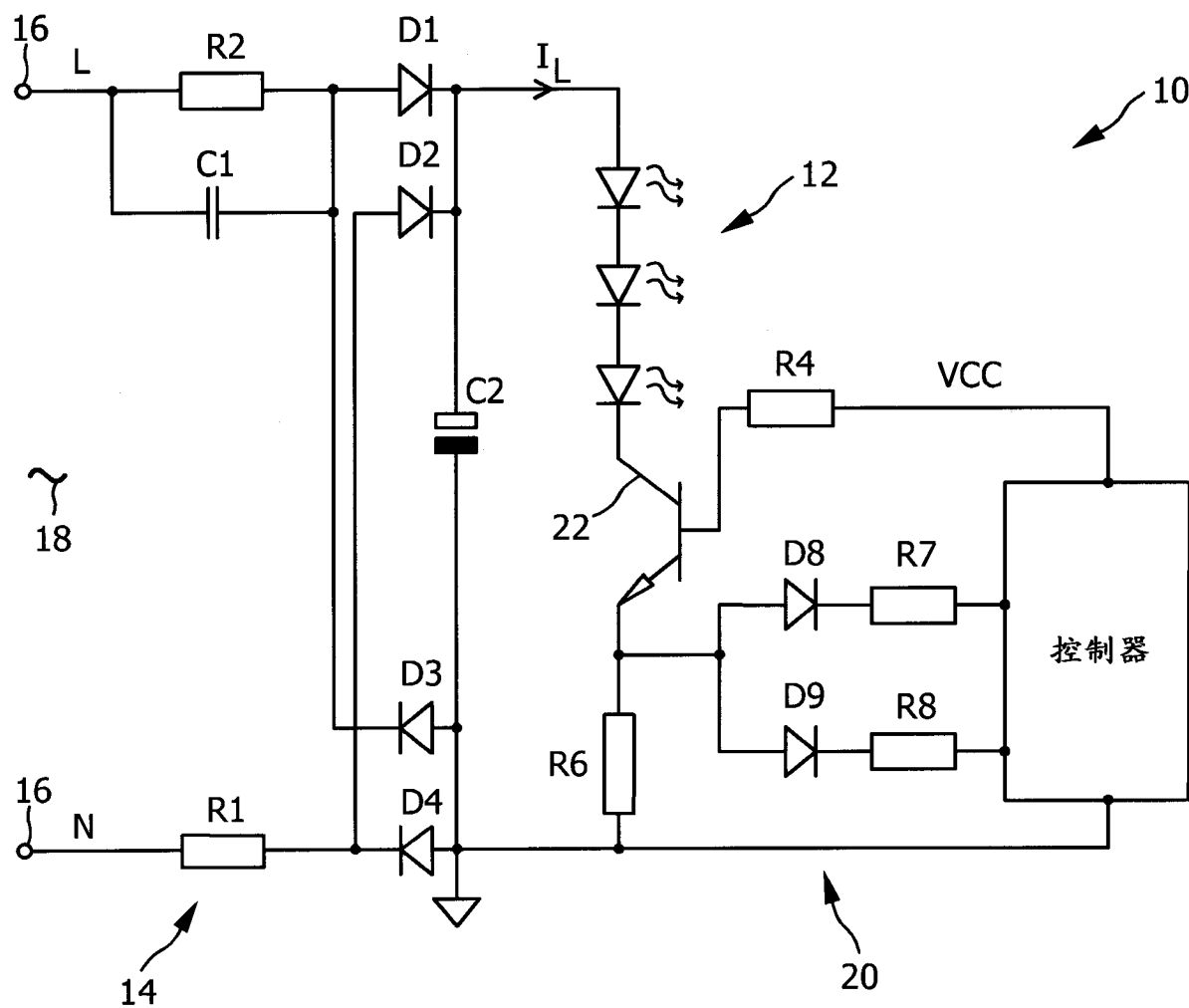


图1

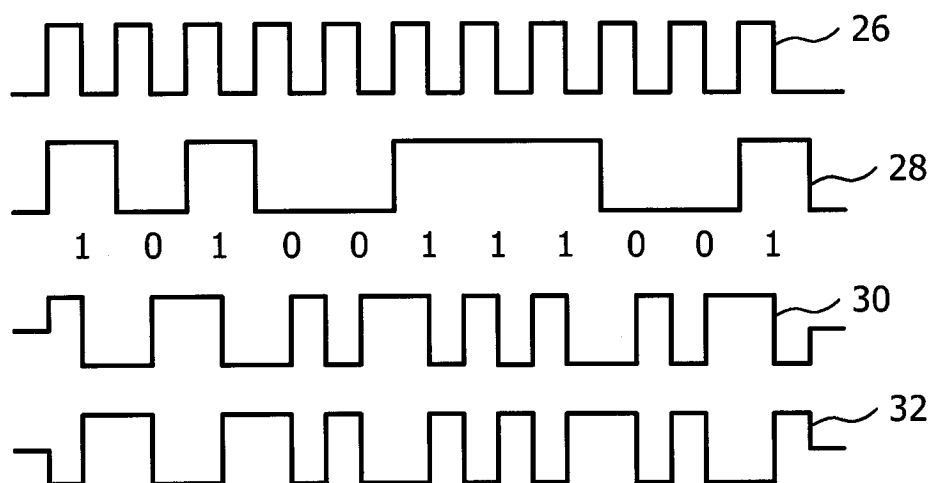


图2

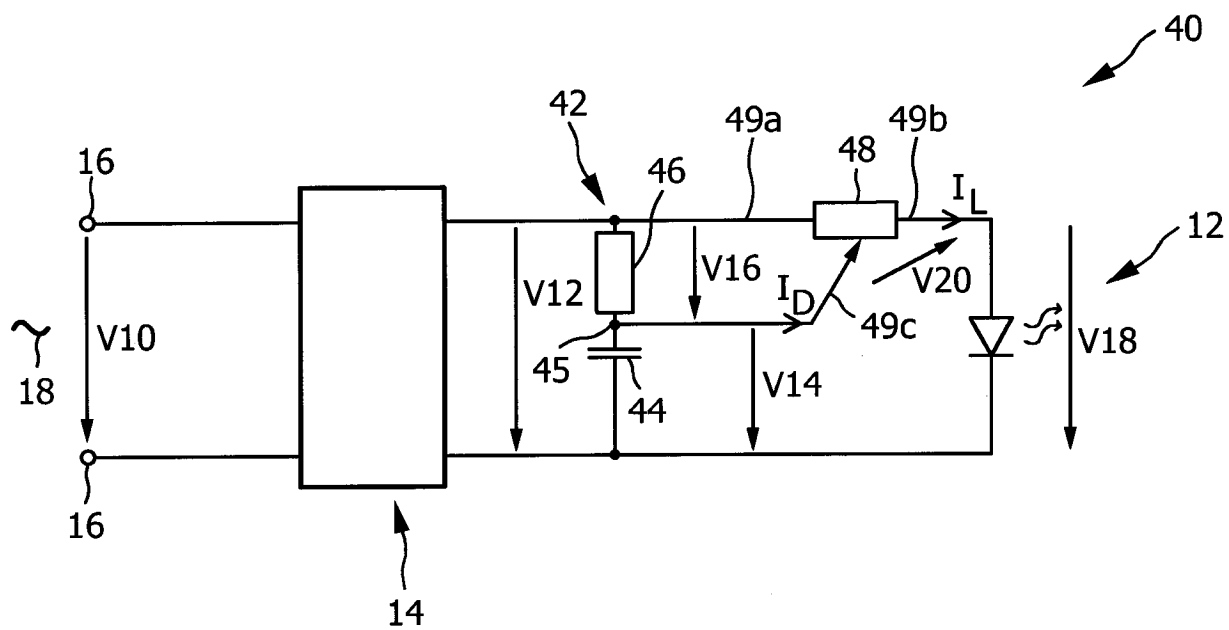


图3

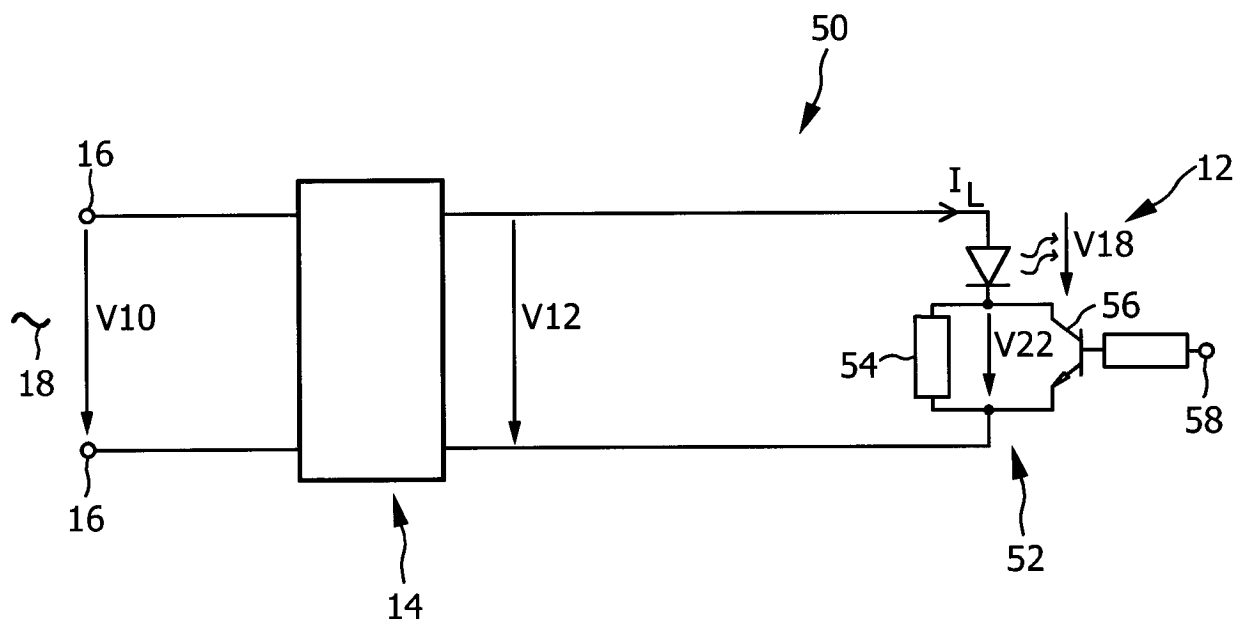


图4

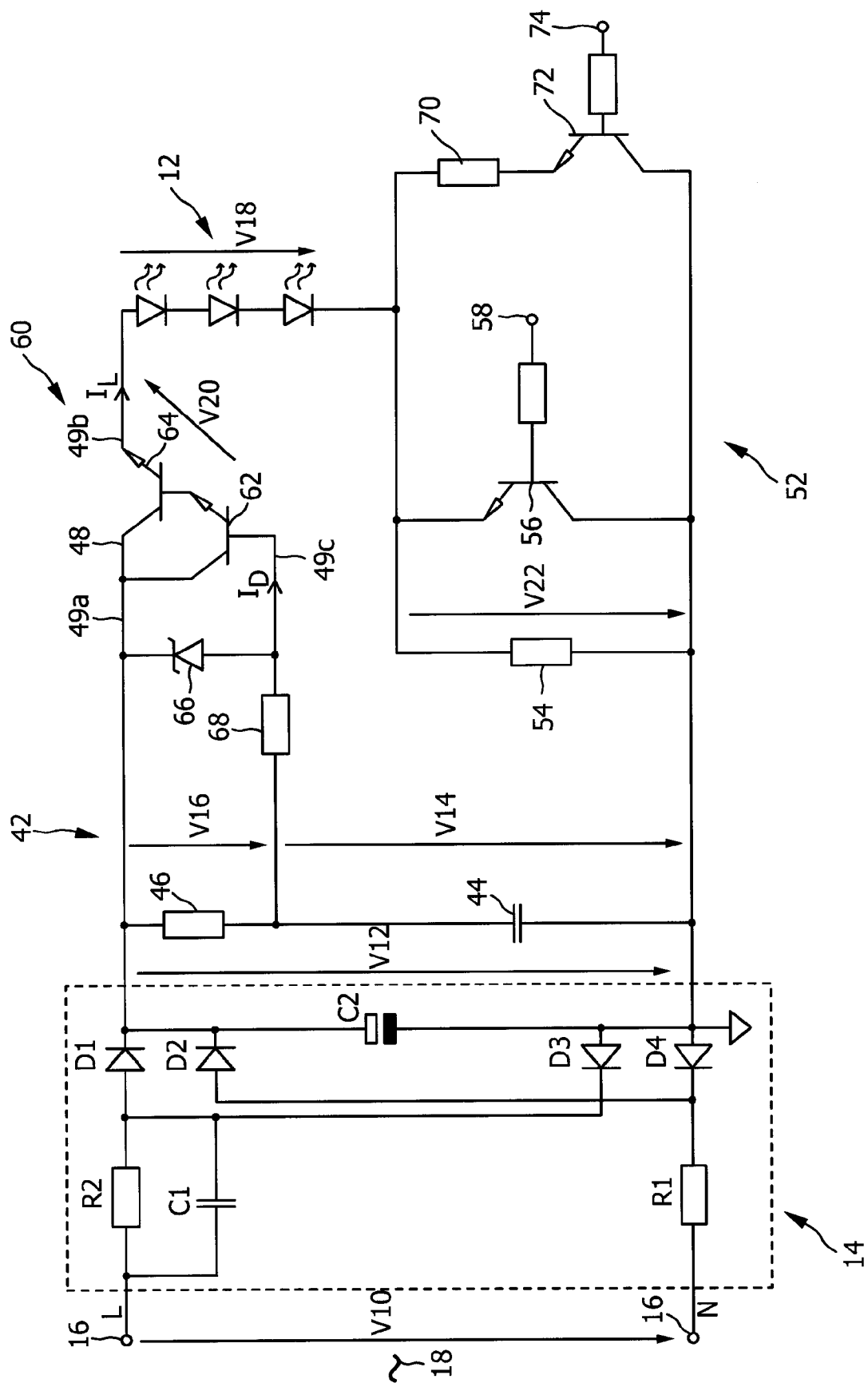


图5

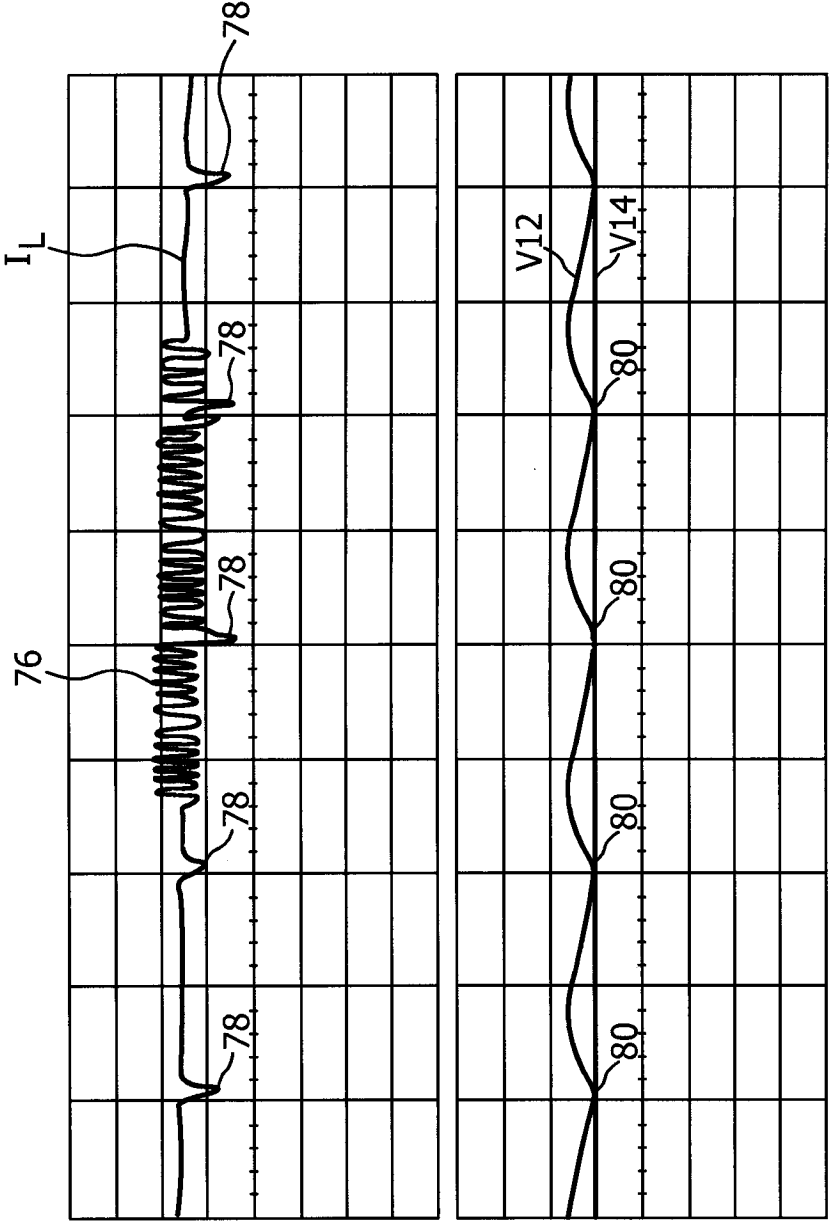


图6

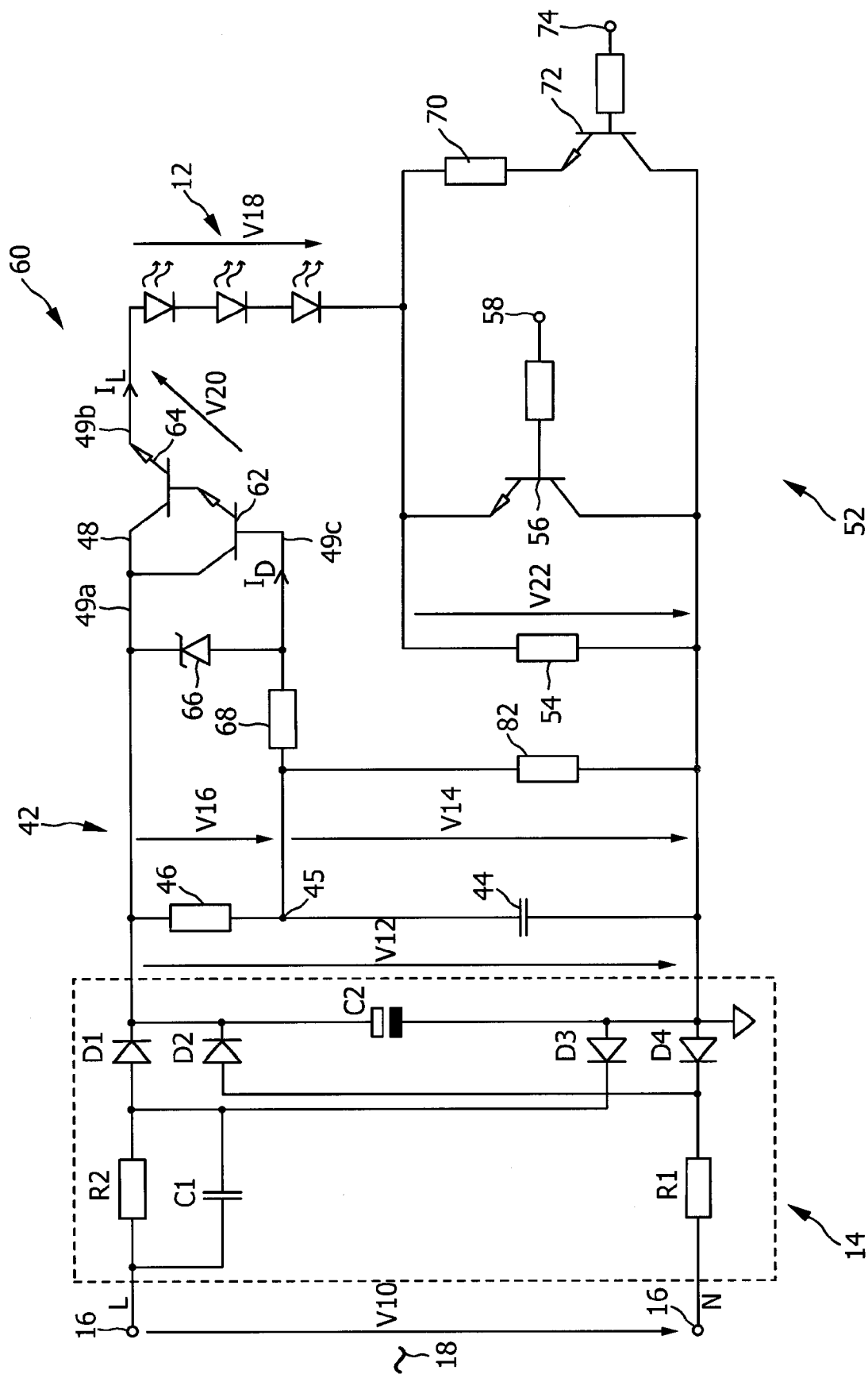


图7

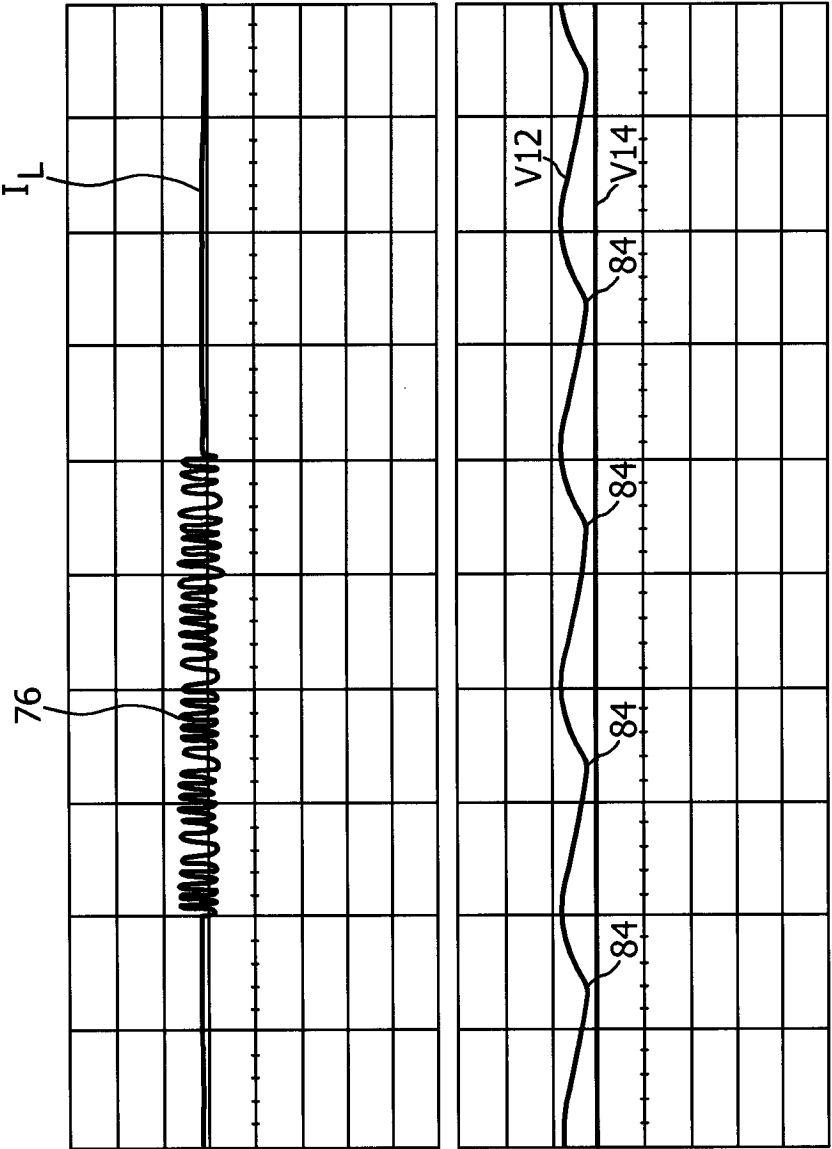


图8