

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 41/392 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880004228.0

[43] 公开日 2009年12月16日

[11] 公开号 CN 101606441A

[22] 申请日 2008.2.1

[21] 申请号 200880004228.0

[30] 优先权

[32] 2007.2.6 [33] EP [31] 07101804.8

[86] 国际申请 PCT/IB2008/050385 2008.2.1

[87] 国际公布 WO2008/096306 英 2008.8.14

[85] 进入国家阶段日期 2009.8.6

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 I·W·J·M·鲁滕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 龚海军 刘红

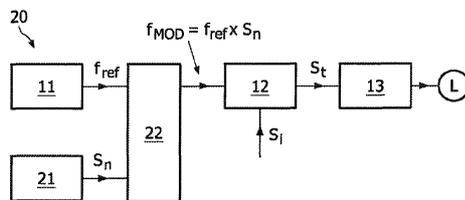
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称

用于驱动气体放电灯的方法和设备

[57] 摘要

描述了一种用于驱动灯(L)的方法,该灯特别地但非必须地为气体放电灯。利用脉宽调制的灯电流来驱动该灯。该灯电流频率是用随机或至少伪随机噪声信号(S_n)调制的恒定频率(f_{ref})。此外,描述了一种用于向气体放电灯(L)供电的装置(20)。



1. 一种用于驱动灯(L)的方法,该方法包括以下步骤:提供脉宽调制的灯电流,其中该灯电流频率是用随机或至少伪随机噪声信号(S_n)调制的恒定频率(f_{ref})。

2. 一种用于向灯(L)供电的装置,包括:

- 频率参考设备(11),其提供固定的基本频率参考信号(f_{ref});

- PWM电路(12),其在输入频率参考信号的基础上生成定时信号(S_i);

- 灯驱动器(13),其为所述灯提供实际灯电流(I),该驱动器(13)被设计为在高水平幅度与低水平幅度之间重复切换所述灯电流,该驱动器(13)响应于来自PWM电路(12)的定时信号(S_i)而确定所述灯电流的占空比;

- 噪声发生器(21),其生成随机或伪随机噪声信号(S_n);

- 频率调制器(22),其具有接收所述基本频率参考信号(f_{ref})的第一输入端并且具有接收所述噪声信号(S_n)的第二输入端,该调制器(22)被设计为使用它的两个输入信号相互调制这两个输入信号并且提供调制的频率参考输出信号(f_{MOD});

其中PWM电路(12)从频率调制器(22)接收调制的频率参考输出信号(f_{MOD})作为输入信号以生成所述定时信号(S_i)。

3. 一种用于向灯(L)供电的装置,包括:

- 频率参考设备(11),其提供固定的基本频率参考信号(f_{ref});

- PWM电路(12),其在输入频率参考信号和占空比输入信号(S_i)的基础上生成定时信号(S_i);

- 灯驱动器(13),其为所述灯提供实际灯电流(I),该驱动器(13)被设计为在高水平幅度与低水平幅度之间重复切换所述灯电流,该驱动器(13)响应于来自PWM电路(12)的定时信号(S_i)而确定所述灯电流的占空比;

- 噪声发生器(51),其生成随机或伪随机噪声信号(S_n');

- 频率调制器(52),其具有接收占空比输入信号(S_i)的第一输入端并且具有接收噪声信号(S_n')的第二输入端,该调制器(52)被设计为使用它的两个输入信号相互调制这两个输入信号并且提供调制的占空比输出信号(S_{MOD});

其中所述 PWM 电路 (12) 从所述频率调制器 (52) 接收调制的占空比输出信号 (S_{MOD}) 作为输入信号以生成所述定时信号 (S_t)。

4. 具有背光装置 (42) 的 LCD 面板 (41), 该背光装置 (42) 包括气体放电灯(L)和根据权利要求 2 或 3 的用于向所述气体放电灯(L)供电的装置 (20)。

5. 显示器 (40), 其具有根据权利要求 4 的 LCD 面板 (41)。

用于驱动气体放电灯的方法和设备

技术领域

本发明总体涉及灯领域。本发明具体涉及通过脉宽调制 (PWM) 调光 (dim) 的气体放电灯, 比如用于 LCD 电视机的背光中的气体放电灯。然而, 在不同类型的灯的情况下, 本发明潜在的问题也可能会出现, 并且本发明的要点也可以应用于这样的不同类型的灯, 例如白炽灯。

背景技术

气体放电灯通常是公知的, 所以这里不需要对气体放电灯的设计进行详细的讨论。说下面这些就足够了: 气体放电灯包括位于填充有电离气体或蒸汽的密闭容器中的两个电极。该容器典型地为石英或陶瓷, 特别是多晶氧化铝 (PCA)。所述电极被布置为彼此相距一定的距离, 并且在工作期间在这些电极之间维持着电弧。

气体放电灯可以由电子驱动器供电。电子驱动器对本领域技术人员来说通常是公知的, 所以这里不需要对电子驱动器的设计进行详细的讨论。驱动器可以被设计用于将恒定电流、换向电流或占空比电流施加到灯; 在最后一种情况下, 电流周期被划分为两部分, 其中电流实际上仅在电流周期的第一部分期间流动, 而在电流周期的第二部分期间实际上没有电流在流动。电流周期的第一部分的持续时间与整个电流周期的持续时间的比被表示为占空比; 通过改变占空比, 可以改变灯的光输出 (可变调光)。本发明具体涉及一种施加占空比电流的驱动器。

由占空比电流驱动的灯可以简单地用于照明。然而, 由占空比电流驱动的气体放电灯典型地也被用作 LCD 面板的背光, 所述 LCD 面板例如用在电视机和监视器中。

这样的系统的问题在于, 灯电流的周期性切换导致这些灯、它们的固定装置和电源中的组件 (比如变压器、电容器) 振动, 该振动频率处于可听的范围内: 对于附近的人, 这导致令人讨厌的可听的嗡嗡声。在这个方面, 应当注意, 在 LCD 电视机的情况下, 电流频率应当与 TV 同步信号 (即帧频) 同步以避免令人讨厌的图像伪影。因此, 电

流频率应当是 TV 信号的帧频的整数倍，而由于实际情况还存在上限，该上限典型地为大约几百赫兹 (Hertz)。因此，灯电流频率的可能性的数量典型地较低；典型地，例如在 PAL 系统的情况下，只有频率 100、150、200、250 潜在地适用。在非 TV 应用的情况下，在频率选择上可能存在较少的限制，但是当选择了特定频率，便可能产生可听的嗡嗡声。

发明内容

本发明的目的在于消除或至少减轻上述问题。

根据本发明，用随机或伪随机信号（即噪声信号）来调制灯电流的切换频率。

在从属权利要求中提及了其他有利的细节。

附图说明

将参照附图通过一个或多个优选实施例的以下描述来进一步阐释本发明的这些和其他方面、特征和优点，在附图中相同的附图标记表示相同或相似的部件，并且在附图中：

图 1 是示意性示出根据现有技术的用于向气体放电灯供电的装置的框图；

图 2 是示意性示出作为时间的函数的灯电流的曲线图；

图 3 是示意性示出根据本发明的用于向气体放电灯供电的装置的框图；

图 4 是示意性示出根据本发明的用于向气体放电灯供电的可替代装置的框图；

图 5 是示意性示出根据本发明的用于向气体放电灯供电的另一个可替代装置的框图；

图 6A 示意性示出显示设备；

图 6B 示意性示出本发明在显示设备中的应用。

具体实施方式

图 1 是示意性示出用于向气体放电灯 L 供电的现有技术装置 10 的框图。装置 10 包括灯驱动器 13，其提供实际的灯电流 I。由于驱动器

通常是公知的，同时现有技术的驱动器可以在实现本发明时使用，所以这里省略对灯驱动器 13 的设计与工作的详细描述。灯驱动器 13 提供如图 2 所示的灯电流，该灯电流被显示为具有基本矩形的波形，该电流具有基本值（灯为开启）或基本为零（灯为关闭）。电流周期被表示为 T 。灯电流的开启部分的持续时间用 t_{ON} 表示。占空比 Δ 被定义为 $\Delta = t_{ON}/T$ 。占空比 Δ 可以在某个最小值 Δ_{min} 与 1 之间变化，从而改变平均灯电流并且因此改变平均光输出。

应当注意，所述最小值 Δ_{min} 通常依赖于灯类型，但是该最小值典型地在 0 到 0.3 之间的范围中。

还应当注意，为了实现本发明，灯电流不必具有矩形波形。例如灯电流还可以具有三角形形状、或具有正弦形状、或具有带有圆角的梯形形状。然而，在下面的阐释中，为了简化起见，将使用矩形波形来说明。

灯驱动器 13 具有这样的任务：生成灯电流，并且以正确的定时在开启和关闭之间切换电流。用于开启/关闭切换的定时信号 S_i 由 PWM 电路 12 提供。定时信号 S_i 是基于由频率参考设备 11 生成的基本频率参考信号 f_{ref} 并且基于确定调光水平或占空比的输入信号 S_i 而生成的。对于显示系统的情况，该图示意性示出视频同步信号作为频率参考设备 11 的参考。输入信号 S_i 可以由制造商固定，或可以是用户信号、或可以由光传感器提供的信号。该信号 S_i 也可以从视频信号的图片内容中导出。频率参考设备 11 可以是外部设备，或者可以与 PWM 电路 12 集成。PWM 电路 12 可以与灯驱动器 13 分开，或者可以与灯驱动器 13 集成。

图 3 示出了根据本发明的用于向气体放电灯 L 供电的装置 20。该装置 20 与图 1 中的装置 10 相比较，加入了被布置在频率参考设备 11 与 PWM 电路 12 之间的频率调制器 22。因为频率调制器本身是公知的，同时公知的频率调制器又可以在实现本发明时使用，所以这里将省略对频率调制器 22 的设计和工作的详细描述。

装置 20 进一步包括噪声发生器 21，噪声发生器 21 生成随机或伪随机信号或噪声信号 S_n ，其在频率调制器 22 的第二输入端处被接收。由于噪声发生器本身是公知的，同时公知的噪声发生器又可以在实现本发明时使用，所以这里将省略对噪声发生器 21 的设计和工作的详细

描述。

代替固定的频率参考信号 f_{ref} ，PWM 电路 12 现在从频率调制器 22 接收输出信号 f_{MOD} ，输出信号 f_{MOD} 包括用噪声信号调制的原始固定频率参考信号 f_{ref} 。因此，由于平均电流周期仍然等于 $1/f_{ref}$ ，灯电流的频谱已经变宽，并且可能的可听效果的能量在宽范围上分布。这不仅意味着原始电流频率（即 f_{ref} ）的能量含量已经减少，而且进一步的结果是“声音”不再集中在一个单一的频率处：鉴于“声音”分布在频率范围中的事实，该声音不那么确定并且因此不那么可辨识。

应当注意，代替使用随机噪声，还可以将参考频率与一个单一的高频率混合起来以将频谱能量的大部分移到可听频带之外。然而，这仍然将会把一些频谱能量留在可听频带内，其中该能量将集中在一个单一的确定性频率（或多个这样的频率）中，这使得与本发明提出的情况相比这种能量更容易被听见（更容易被感知）。

图 4 示出可替代的装置 50。该可替代装置 50 包括噪声发生器 51，其生成随机或伪随机信号或噪声信号 S_n' 。图 3 的频率调制器 22 被频率调制器 52 取代，该频率调制器 52 具有接收输入信号 S_i 的第一输入端并且具有接收噪声信号 S_n' 的第二输入端。代替输入信号 S_i ，PWM 电路 12 现在从频率调制器 52 接收输出信号 S_{MOD} ，该输出信号 S_{MOD} 包括用噪声信号调制的原始输入信号 S_i 。这还导致灯电流的频谱变宽。

图 5 示出可替代的装置 60，其示出图 3 和 4 的噪声信号可以一起使用。在这种情况下，优选的是这两个噪声发生器 21 和 52 彼此独立地工作。

本发明可以被用于在任何应用中驱动气体放电灯。参照图 6A 和 6B，本发明具体地在具有背光的 LCD 面板的情况中是有用的。图 6A 示意性示出显示设备 40，例如电视机装置或监视器。图 6B 示意性地示出显示设备 40 包括具有背光装置 42 的 LCD 显示面板 41，该背光装置 42 包括气体放电灯 L 的阵列和根据本发明原理的用于向气体放电灯供电的装置 20。

概言之，本发明提供了一种用于驱动灯 L 的方法，该灯 L 特别是气体放电灯，但不必一定是气体放电灯。用脉宽调制的灯电流驱动该灯。灯电流频率是用随机或至少伪随机噪声信号 S_n 调制的恒定频率 f_{ref} 。进一步，本发明提供了用于给气体放电灯 L 供电的装置 20。

虽然已经在附图和前述说明中详细示出并描述了本发明，但是对于本领域技术人员来说应当清楚这种示出和描述被认为是说明性的或示范性的而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例；相反，在如在所附权利要求书中限定的本发明的保护范围内若干改变和修改是可能的。

例如，代替从全开启到全关闭的切换，灯电流可以从高水平切换到仍然高于零的较低的水平。

在实践要求保护的本发明时，本领域技术人员通过研究附图、公开和所附权利要求书可以理解并实现对所公开的实施例的其他改变。在权利要求书中，词语“包括”不排除其他元件或步骤，并且不定冠词“一”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求书中叙述的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施这个起码的事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。计算机程序可以存储/分布在合适的介质中，比如光学存储介质或与其他硬件一起提供的或作为其一部分的固态介质，而且也可以以其他形式分布，比如经由因特网或其他有线或无线的电信系统。权利要求书中的任何附图标记不应当被解释为限制其范围。

如上所述，已经参照框图阐释了本发明，该框图示出根据本发明的设备的功能块。应当理解，这些功能块的一个或多个可以以硬件实现，其中这种功能块的功能通过单独的硬件组件来完成，但是这些功能块中的一个或多个也可以以软件实现，从而这样的功能块的功能由计算机程序或可编程设备的一个或多个程序行执行，所述可编程设备例如微处理器、微控制器、数字信号处理器等等。

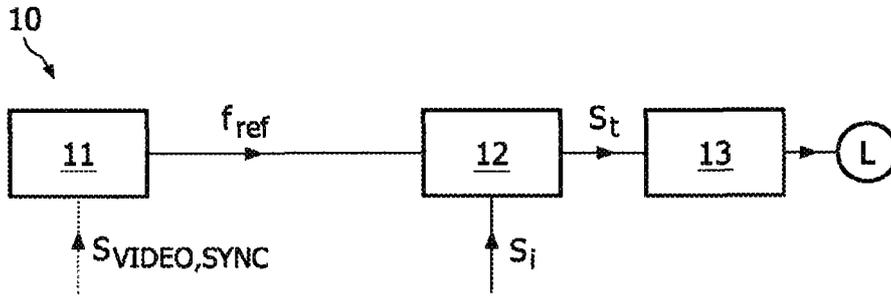


图 1

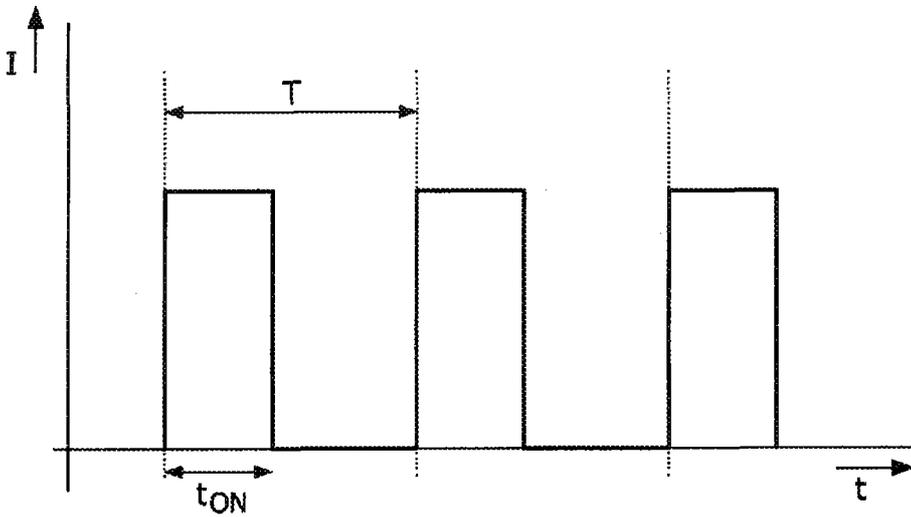


图 2

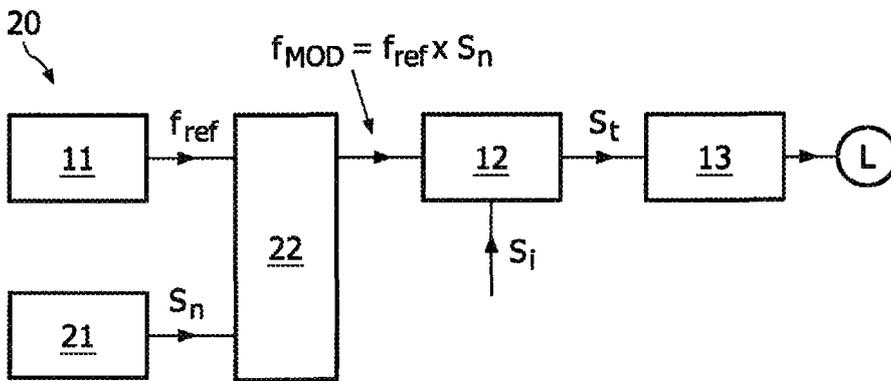


图 3

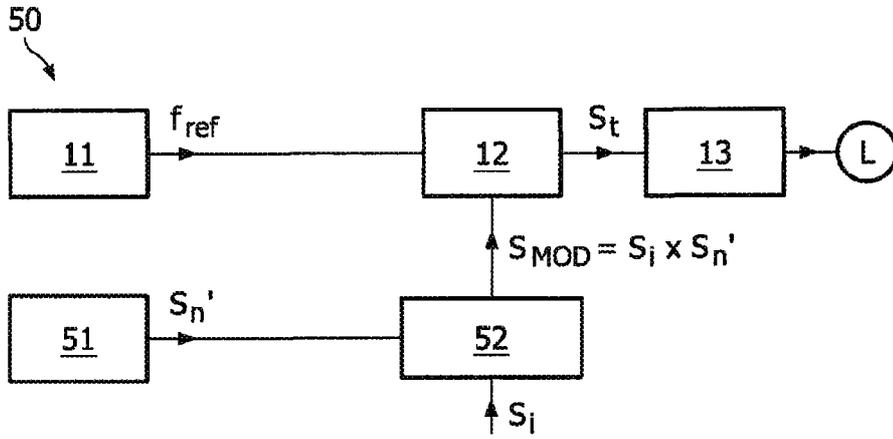


图 4

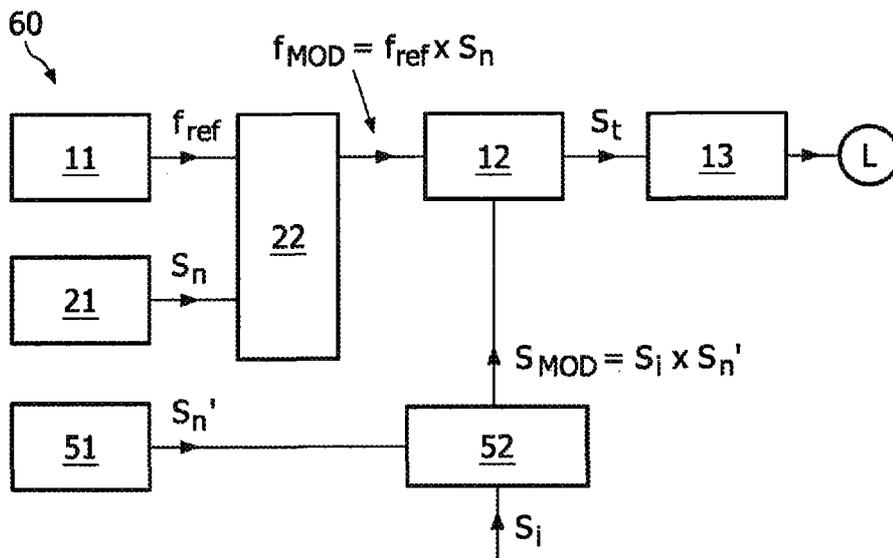


图 5

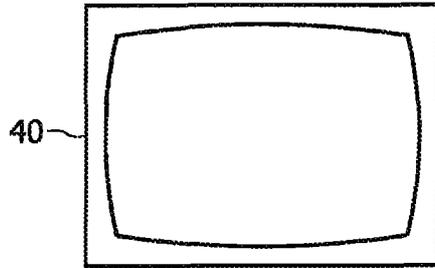


图 6A

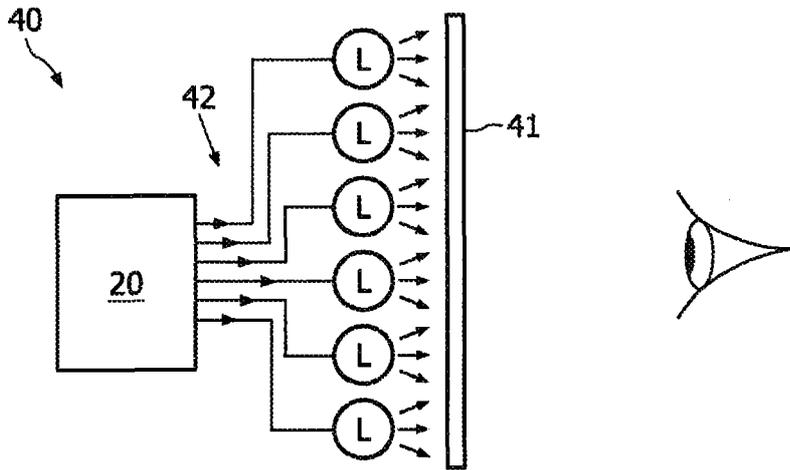


图 6B