



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105161058 A

(43) 申请公布日 2015.12.16

(21) 申请号 201510456173.9

(22) 申请日 2015.07.29

(71) 申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72)发明人 张俊雄

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 刘丹 黄健

(51) Int. Cl.

G09G 3/34(2006.01)

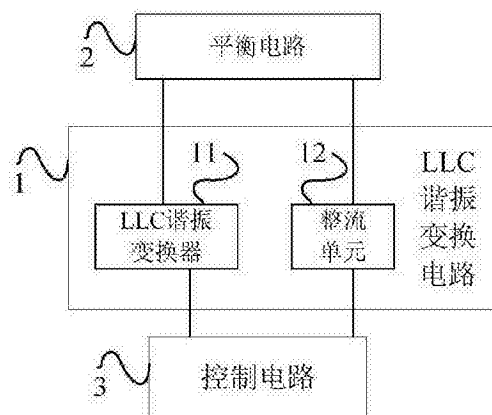
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视

(57) 摘要

本发明提供一种多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视,多路背光驱动系统,包括 LLC 谐振变换电路、平衡电路、及控制电路,其中, LLC 谐振变换电路包括谐振变换器和整流单元,整流单元包括 N 个输出单元, N 为大于 2 的偶数,平衡电路,分别与 LLC 谐振变换器的输出端、整流单元的输入端连接,用于控制整流单元各输出单元电流的平衡,控制电路的输入端与所述整流单元的输出端连接,控制电路的输出端与所述 LLC 谐振变换器的控制端连接,用于控制整流单元中一个输出单元正常输出或短路输出。该多路背光驱动系统,电路结构简单,成本较低,且效率较高,可靠性高,为 LCD 背光模块和液晶显示器的设计提供了条件,节省了设计成本。



1. 一种多路背光驱动系统,其特征在于,包括:

LLC 谐振变换电路、平衡电路及控制电路,其中,所述 LLC 谐振变换电路包括 LLC 谐振变换器和整流单元,所述整流单元包括 N 个输出单元,N 为大于 2 的偶数;

所述平衡电路,包括至少两个电容和至少两个电感,所述至少两个电感互相耦合;

所述 LLC 谐振变换器的输入端与输入电压连接;

所述平衡电路,分别与所述 LLC 谐振变换器的输出端、所述整流单元输入端连接,用于控制所述整流单元各输出单元电流的平衡;

所述控制电路的输入端与所述整流单元的输出端连接,所述控制电路的输出端与所述 LLC 谐振变换器的控制端连接,所述控制电路,用于控制所述整流单元中至少一个输出单元的工作状态,所述输出单元的工作状态包括:短路输出和正常输出。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述控制电路,包括:控制单元和至少一个第一开关;

所述第一开关的两端与所述 LLC 驱动电路的一个输出单元并联,所述第一开关的控制端与所述控制单元的第一输出端连接;

所述控制单元,用于通过控制所述第一开关的开合状态,来控制所述一个输出单元的輸出或短路。

3. 根据权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述控制电路,还包括:监测单元和至少一个第二开关;

所述第二开关的一端与所述一个输出单元的一个输出端连接,所述第二开关的另一端与所述监测单元的一个输入端连接,所述第二开关的控制端与所述控制单元的第二输出端连接;

所述监测单元,用于监测所述 N 个输出单元输出的电压值和电流值,并将监测的电压值和电流值反馈给所述控制单元;

所述控制单元,用于根据所述监测单元反馈的电压值和电流值对所述 LLC 驱动电路进行保护,并在控制所述第一开关闭合的同时,控制所述第二开关断开。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述控制电路,包括:控制单元和至少一个继电器;

所述继电器的两个触点,分别与所述 LLC 驱动电路一个输出单元的两个输出端并联,所述控制单元用于控制所述继电器线圈的得电或失电。

5. 根据权利要求 1-4 任一所述的系统,其特征在于,N=4。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述 LLC 谐振变换器,包括:第一开关管、第二开关管和变压器,所述变压器副边,包括:第一绕组和第二绕组,所述第一绕组和第二绕组的匝数相等,且互相耦合;

所述第一开关管的源极与输入电压的正端连接,所述第一开关管的漏极与所述第二开关管的源极及所述变压器的第一输入端连接;

所述第二开关管的漏极与所述输入电压的负端及所述变压器的第二输入端连接;

所述变压器的输出端与所述平衡电路的输入端连接。

7. 根据权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述平衡电路,包括:

第一电容、第二电容、第一电感和第二电感;所述整流单元,包括第一二极管、第二二极

管、第三二极管、第四二极管、第五二极管、第六二极管、第七二极管和第八二极管；

所述第一电感和第二电感互相耦合；

所述第一电容的一端与所述变压器的第一绕组的第一输出端连接，所述第一电容的另一端与所述第一二极管的阳极和所述第二二极管的阴极连接；

所述第一电感的一端与所述变压器的第一绕组的第二输出端连接，所述第一电感的另一端与所述第三二极管的阳极和所述第四二极管的阴极连接；

所述第二电容的一端与所述变压器第二绕组的第一输出端连接，所述第二电容的另一端与所述第五二极管的阳极和所述第六二极管的阴极连接；所述第二电感的一端与所述变压器第二绕组的第二输出端连接，所述第二电感的另一端与所述第七二极管的阳极和所述第八二极管的阴极连接；

所述第一二极管的阴极用来输出第一路 LED 驱动电压；

所述第二二极管的阳极和所述第四二极管的阳极与地连接；

所述第三二极管的阴极用来输出第二路 LED 驱动电压；

所述第五二极管的阴极用来输出第三路 LED 驱动电压；

所述第六二极管的阳极和所述第八二极管的阳极与地连接；

所述第七二极管的阴极用来输出第四路 LED 驱动电压。

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其特征在于，所述整流单元，还包括：第三电容、第四电容、第五电容和第六电容；

所述第三电容的两端，分别与所述第一二极管的阴极和地连接；

所述第四电容的两端，分别与所述第三二极管的阴极和地连接；

所述第五电容的两端，分别与所述第五二极管的阴极和地连接；

所述第六电容的两端，分别与所述第七二极管的阴极和地连接。

9. 一种液晶显示器，其特征在于，包括如权利要求 1-8 任一所述的多路背光驱动系统。

10. 一种液晶电视，其特征在于，包括如权利要求 9 所述的液晶显示器。

多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视

技术领域

[0001] 本发明属于液晶显示领域，尤其是涉及一种多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视。

背景技术

[0002] 现有市场上的液晶显示器 (Liquid Crystal Display, 简称 LCD) 大部分为背光型液晶显示器，其包括液晶面板及背光模块。液晶面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，并在两片玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶分子的旋转方向，以将背光模块的光线折射出来产生画面。由于液晶面板本身不发光，需要借由背光模块提供的光源来正常显示影像，因此，背光模块成为液晶显示器的关键零组件之一。

[0003] 背光模块中的背光驱动电路，驱动发光二极管 (Light Emitting Diode, 简称 LED) 发光，从而为 LCD 液晶面板提供背光源。对大尺寸的液晶显示器而言，由于液晶显示器的显示面积比较大，需要的背光亮度比较高，因此，大尺寸的液晶显示器的背光模块中通常有多条 LED 灯串，相应的有多个 LED 灯串驱动电路。目前，对三路、五路等奇数路 LED 灯串的背光源来说，为了实现各路 LED 灯串的电流平衡，驱动电路通常采用多路升压 (BOOST) 或降压 (BUCK) 电路。

[0004] 以 BOOST 电路为例，图 1 为现有的三路 LED 背光驱动电路结构示意图。如图 1 所示，输入电压，首先经过交流 - 直流 (AC-DC) 变换环节，再经过变压器降压后，分别输出给三个 BOOST 电路，由三个 BOOST 电路分别为三路 LED 提供供电电压。

[0005] 目前的 BOOST 或 BUCK 的 LED 背光驱动方案，由于电源系统中包含一级交流 - 直流转换环节，会有效率损失，而且各路 LED 驱动分别采用单独的 BOOST 或 BUCK 电路供电，会使用比较多电解电容、开关管和二极管，使得驱动电路的效率相对较低、成本较高、电路复杂、可靠性也较低。

发明内容

[0006] 本发明提供一种多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视，用于解决现有技术中，LED 灯串的背光驱动电路效率相对较低、成本较高、电路复杂、可靠性也较低的问题。

[0007] 本发明一方面提供一种多路背光驱动系统，包括：

[0008] LLC 谐振变换电路、平衡电路及控制电路，其中，所述 LLC 谐振变换电路包括 LLC 谐振变换器和整流单元，所述整流单元包括 N 个输出单元，N 为大于 2 的偶数；

[0009] 所述平衡电路，包括至少两个电容和至少两个电感，所述至少两个电感互相耦合；

[0010] 所述 LLC 谐振变换器的输入端与输入电压连接；

[0011] 所述平衡电路，分别与所述 LLC 谐振变换器的输出端、所述整流单元输入端连接，用于控制所述整流单元各输出单元电流的平衡；

[0012] 所述控制电路的输入端与所述整流单元的输入端连接，所述控制电路的输出端与

所述 LLC 谐振变换器的控制端连接,所述控制电路,用于控制所述整流单元中至少一个输出单元的工作状态,所述输出单元的工作状态包括:短路输出和正常输出。

[0013] 本发明另一方面提供一种液晶显示器,包括如权利要求 1-8 任一所述的多路背光驱动系统。

[0014] 本发明另一方面提供一种液晶电视,包括如上所述的液晶显示器。

[0015] 本发明提供的多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视,多路背光驱动系统,包括 LLC 谐振变换电路、平衡电路、及控制电路,其中,LLC 谐振变换电路包括谐振变换器和整流单元,整流单元包括 N 个输出单元,N 为大于 2 的偶数,平衡电路,分别与 LLC 谐振变换器的输出端、整流单元的输入端连接,用于控制整流单元各输出单元电流的平衡,控制电路的输入端与所述整流单元的输入端连接,控制电路的输出端与所述 LLC 谐振变换器的控制端连接,用于控制整流单元中一个输出单元正常输出或短路输出。本多路背光驱动系统中,采用 LLC 谐振变换电路,作为背光驱动系统的主电路,利用电感和电容来控制 LLC 谐振变换电路的各输出端的电流平衡,且在控制电路的控制下,即可驱动偶数路 LED 灯串,又可驱动奇数路 LED 灯串,该多路背光驱动系统,电路结构简单,成本较低,且效率较高,可靠性高,为 LCD 背光模块和液晶显示器的设计提供了条件,节省了设计成本。

附图说明

[0016] 图 1 为现有的三路 LED 背光驱动电路结构示意图;

[0017] 图 2 为本发明实施例一提供的一种多路背光驱动系统的结构示意图;

[0018] 图 3 为本发明实施例二提供的另一种多路背光驱动系统的结构示意图;

[0019] 图 4 为本发明实施例三提供的又一种多路背光驱动系统的结构示意图;

[0020] 图 5 为图 4 所示的多路背光驱动系统 C6 短路时各输出单元的等效电路图;

[0021] 图 6 为本发明实施例四提供的一种监测单元的结构示意图;

[0022] 图 7 为本发明实施例五提供的一种液晶显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0024] 本发明针对现有技术中,B00ST 或 BUCK 的 LED 背光驱动方案,由于电源系统中包含一级交流-直流转换环节,会有效率损失,而且各路 LED 驱动分别采用独立的电路供电、使用比较多电解电容、使用更多开关管和二极管,使得驱动电路的效率相对较低、成本较高、电路复杂、可靠性也较低的问题,旨在设计一种效率高、成本低、可靠性高的多路 LED 驱动电路。

[0025] 图 2 为本发明实施例一提供的一种多路背光驱动系统的结构示意图。如图 2 所示,该多路背光驱动系统,包括:LLC 谐振变换电路 1、平衡电路 2 及控制电路 3,其中,所述 LLC 谐振变换电路,包括 LLC 谐振变换器 11 和整流单元 12,所述整流单元 12 包括 N 个输出单元,N 为大于 2 的偶数,所述平衡电路包括至少两个电容和至少两个电感,所述至少两个电感互相耦合。

[0026] 其中,所述 LLC 谐振变换器 11 的输入端与输入电压连接;

[0027] 所述平衡电路 2, 分别与所述 LLC 谐振变换器 11 的输出端、所述整流单元输入端连接, 用于控制所述整流单元各输出单元电流的平衡;

[0028] 所述控制电路的输入端与所述整流单元的输出端连接, 所述控制电路的输出端与所述 LLC 谐振变换器的控制端连接, 所述控制电路, 用于控制所述整流单元中至少一个输出单元的工作状态, 所述输出单元的工作状态包括: 短路输出和正常输出。

[0029] 本实施例中, 利用 LLC 谐振变换电路作为背光驱动系统的主电路。LLC 谐振变换电路主要包括 LLC 谐振变换器, LLC 谐振变换器中的功率开关器件, 由于可实现软开关, 因此效率较高。且, LLC 变换器中, 利用变压器的漏感和励磁电感来实现谐振, 无需增加额外的磁性元件, 次级输出无需滤波电感等, 因此, 具有电路结构简单、成本低, 可靠性高等特点。

[0030] 由于, LLC 半桥谐振变换器通常用于中、小功率场合, 而 LED 背光驱动系统的功率通常在 50 瓦 (W) -500W 之间, 本实施例中, 采用 LLC 半桥谐振变换器组成 LLC 谐振变换电路。可以理解的是, 本实施例中, LLC 谐振变换器中, 变压器副边绕组的数量与 N 有关。举例来说, 若 N 为 4, 则变压器副边可以采用 2 个绕组, 若 N 为 6, 则变压器副边可以采用 3 个绕组等等。另外, 整流单元可以采用全桥整流方式, 也可以采用全波整流方式, 本实施例对此不做限定。

[0031] 本实施例中的平衡电路, 采用电感和电容组成, 电感和电容的个数与 LLC 谐振变换器中, 变压器副边绕组数量有关, 即与 N 有关。具体的, 变压器每个副边绕组中的一个输出端要串接一个电容, 另一个输出端串接一个电感。实际使用时, 耦合电感通过传递能量来调节平衡各副边绕组输出的电流, 另外电容和电感串联在各输出回路中, 电容和电感阻抗固定, 在 LED 灯串电流增加时, 电容和电感两端电压会增大, 在各输出单元输出电压固定情况下, LED 灯串两端电压会降低, 相应的, 通过 LED 灯串的电流就会降低, 从而调节平衡电流。由于电感和电容, 在理想状态下, 不损耗能量, 因此, 平衡电路不会影响整个多路背光驱动系统的效率。

[0032] 工作时, 控制电路监测整流单元各个输出单元的输出, 在各输出单元的 输出出现异常时, 比如, 欠压、过压时, 控制电路可以调整 LLC 谐振变换器的工作频率, 从而调整各个输出单元输出的电压, 或者触发欠压、过压保护, 从而对多路背光驱动系统和 LED 灯串进行保护。另外, 若背光模块中, 包含 N-1 条 LED 灯串时, 控制电路还可以控制 N 个输出单元中的一个输出单元短路工作, 利用未被短路的输出单元驱动 LED 灯串。

[0033] 本实施例提供的多路背光驱动系统, 包括 LLC 谐振变换电路、平衡电路、及控制电路, 其中, LLC 谐振变换电路包括谐振变换器和整流单元, 整流单元包括 N 个输出单元, N 为大于 2 的偶数, 平衡电路分别与 LLC 谐振变换器的输出端、整流单元的输入端连接, 用于控制整流单元各输出单元电流的平衡, 控制电路的输入端与所述整流单元的输出端连接, 控制电路的输出端与所述 LLC 谐振变换器的控制端连接, 用于控制整流单元中一个输出单元正常输出或短路输出。本多路背光驱动系统中, 采用 LLC 谐振变换电路, 作为背光驱动系统的主电路, 利用电感和电容来控制 LLC 谐振变换电路的各输出端的电流平衡, 且在控制电路的控制下, 即可驱动偶数路 LED 灯串, 又可驱动奇数路 LED 灯串, 该多路背光驱动系统, 电路结构简单, 成本较低, 且效率较高, 可靠性高, 为 LCD 背光模块和液晶显示器的设计提供了条件, 节省了设计成本。

[0034] 上述控制电路可采用多种方式, 控制至少一个输出单元短路工作, 比如采用开关、

继电器或接触器等等。下面结合图 3 对采用开关的控制电路进行详细的说明。

[0035] 图 3 为本发明实施例二提供的另一种多路背光驱动系统的结构示意图。如图 3 所示,在图 1 所示的基础上,控制电路 3,包括:控制单元 31 和至少一个第一开关 32。

[0036] 其中,所述第一开关 32 的两端与所述整流单元 12 的一个输出单元 121 并联,所述第一开关 32 的控制端与所述控制单元 31 的第一输出端连接;所述控制单元 31 用于通过控制所述第一开关的开合状态,来控制所述一个输出单元 121 的工作状态。

[0037] 其中,第一开关的额定电流,大于整流单元一个输出单元的输出电流,第一开关的额定电压,大于一个输出单元的输出电压,而且满足降额要求,从而保证电路的可靠工作。

[0038] 举例来说,控制电路中包括一个第一开关,则当第一开关闭合时,一个输出单元被短路,该输出单元输出的电流不经过 LED 灯串,而经第一开关形成回路,而由于第一开关的压降非常小,从而使该输出单元即不输出电流,输出电压也近似为零,使得整流单元的输出变为 $N-1$ 个,从而该多路背光驱动系统可为 $N-1$ 路 LED 灯串提供驱动。

[0039] 进一步地,控制电路 3,还包括:监测单元 33 和至少一个第二开关 34。

[0040] 其中,所述第二开关 34 的一端与所述一个输出单元 121 的一个输出端连接,所述第二开关 34 的另一端与所述监测单元 33 的一个输入端连接,所述第二开关 34 的控制端与所述控制单元 31 的第二输出端连接;

[0041] 所述监测单元 23,用于监测所述 N 个输出单元输出的电压值和电流值,并将监测的电压值和电流值反馈给所述控制单元 31;

[0042] 所述控制单元 31,用于根据所述监测单元 34 反馈的电压值和电流值对所述 LLC 谐振变换器进行保护,并在控制所述第一开关 32 闭合的同时,控制所述第二开关 34 断开。

[0043] 本实施例中,为了对 LLC 谐振变换电路进行可靠的控制,采用监测单元监测 LLC 谐振变换电路的 N 个输出单元输出的电压值和电流值。监测单元可采用电阻网络进行监测,或者采用电压、电流互感器进行监测,本实施例对此不做限定。

[0044] 另外,当某一输出单元被短路时,若监测单元仍将该路的输出反馈给控制单元,由于此时被短路的输出单元,输出的电压和电流已经异常,控制单元若根据给异常的反馈值对 LLC 谐振变换电路进行控制,整个多路背光驱动系统就会工作异常,因此,本实施例中,采用第二开关,将监测单元与被短路的输出单元的输出端断开,使得监测单元不再监测被短路的输出单元的输出,相应的,控制单元之后的控制策略仅针对正常工作的电路制定,从而使多路背光驱动系统可靠工作。

[0045] 由于电路中采用的第一开关和第二开关并非开关管,而且也无需工作在高频开关状态,因此,不会带来额外的开关损耗。

[0046] 除了上述采用开关的方式外,还可以采用继电器来控制 LLC 驱动电路的至少一个输出单元短路工作。此时,所述控制电路,包括:控制单元和至少一个继电器;所述继电器的两个触点,分别与所述整流单元一个输出单元的两个输出端并联,所述控制单元用于控制所述继电器线圈的得电或失电。

[0047] 可以理解的是,控制单元,是根据与输出单元两个输出端并联的两个触点类型,来控制继电器线圈得电或失电的。举例来说,若继电器的两个常开触点与输出单元两个输出端并联,则要控制输出单元短路时,控制单元就要控制继电器线圈得电,相应的,若继电器的两个常闭触点与输出单元两个输出端并联,则要控制输出单元短路时,控制单元就要控

制继电器线圈失电。另外,若继电器的两个常开触点与一个输出单元两个输出端并联,则继电器的两个常闭触点,就要分别与同一个输出单元的一个输出端和监测单元的一个输入端连接,以达到在常开触点控制输出单元输出短路时,就要利用常闭触点,断开对该输出单元输出电压和电流的监测。

[0048] 本实施例提供的多路背光驱动系统,控制电路中采用开关来实现对一个输出单元的短路的控制,并在输出单元短路时,同时断开对短路的输出单元的监测,控制电路简单、可靠性高、成本低。

[0049] 通过上述分析可知,本实施例中采用的是 LLC 半桥谐振变换器,下面结合实施例三,对 $N = 4$ 时的多路背光驱动系统进行进一步的介绍。图 4 为本发明实施例三提供的又一种多路背光驱动系统结构示意图。如图 4 所示,所述 LLC 谐振变换器 11,包括:第一开关管 V1、第二开关管 V2 和变压器 T,所述变压器 T,副边,包括:第一绕组 N1 和第二绕组 N2,所述第一绕组和第二绕组的匝数相等,且互相耦合。

[0050] 其中,所述第一开关管 V1 的源极与输入电压的正端连接,所述第一开关管 V1 的漏极与所述第二开关管 V2 的源极及所述变压器 T 的第一输入端连接;所述第二开关管 V2 的漏极与所述输入电压的负端及所述变压器 T 的第二输入端连接;所述变压器 T 的输出端与所述平衡电路 2 的输入端连接。

[0051] 工作时,第一开关管和第二开关管在控制电路的控制下,每周期内分别导通半个周期,将输入电压加载到变压器原边两端,变压器隔离变压后,两个副边绕组将电压输出给平衡电路,之后再经过整流单元将电压整流为 LED 灯串需要的电压,再输出给 LED 灯串。

[0052] 可以理解的是,本实施例中采用了一个变压器作为隔离变压器件,也可以采用两个完全相同的变压器实现该功能,使用时,将两个变压器的原边串联,而副边分别输出;相应的,若 $N = 6$,则变压器可以为一个原边,三个副边的结构,或者,还可以为两个原、副边耦合情况一致的变压器,其中一个变压器为一个原边、一个副边结构,另一个变压器为一个原边、二个副边结构,使用时,将两个变压器的原边串联,而副边各自输出,或者,还可以为三个完全一样的变压器,三个变压器的原边串联、副边各自输出等等。

[0053] 另外,上述实施例中提到,整流单元可以采用全桥整流形式,还可以采用全波整流形式,下面结合 $N = 4$,对采用全波整流形式的整流单元进行详细的说明,所述平衡电路 2,包括:

[0054] 第一电容 C1、第二电容 C2、第一电感 L1 和第二电感 L2;所述整流单元 12,包括第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3、第四二极管 D4、第五二极管 D5、第六二极管 D6、第七二极管 D7 和第八二极管 D8;

[0055] 所述第一电感 L1 和第二电感 L2 互相耦合;

[0056] 所述第一电容 C1 的一端与所述变压器 T 的第一绕组 N1 的第一输出端连接,所述第一电容 C1 的另一端与所述第一二极管 D1 的阳极和所述第二二极管 D2 的阴极连接;

[0057] 所述第一电感 L1 的一端与所述变压器 T 的第一绕组 N1 的第二输出端连接,所述第一电感 L1 的另一端与所述第三二极管 D3 的阳极和所述第四二极管 D4 的阴极连接;

[0058] 所述第二电容 C2 的一端与所述变压器 T 第二绕组 N2 的第一输出端连接,所述第二电容 C2 的另一端与所述第五二极管 D5 的阳极和所述第六二极管 D6 的阴极连接;

[0059] 所述第二电感 L2 的一端与所述变压器 T 第二绕组 N2 的第二输出端连接,所述第

二电感 L2 的另一端与所述第七二极管 D7 的阳极和所述第八二极管 D8 的阴极连接；

[0060] 所述第一二极管 D1 的阴极用来输出第一路 LED 驱动电压；

[0061] 所述第二二极管 D2 的阳极和所述第四二极管 D4 的阳极与地连接；

[0062] 所述第三二极管 D3 的阴极用来输出第二路 LED 驱动电压；

[0063] 所述第五二极管 D5 的阴极用来输出第三路 LED 驱动电压；

[0064] 所述第六二极管 D6 的阳极和所述第八二极管 D8 的阳极与地连接；

[0065] 所述第七二极管 D7 的阴极用来输出第四路 LED 驱动电压。

[0066] 进一步地,所述整流单元 12,还包括:第三电容 C3、第四电容 C4、第五电容 C5 和第六电容 C6；

[0067] 所述第三电容 C3 的两端,分别与所述第一二极管 D1 的阴极和地连接；

[0068] 所述第四电容 C4 的两端,分别与所述第三二极管 D3 的阴极和地连接；

[0069] 所述第五电容 C5 的两端,分别与所述第五二极管 D5 的阴极和地连接；

[0070] 所述第六电容 C6 的两端,分别与所述第七二极管 D7 的阴极和地连接。

[0071] 其中,第一电容、第二电容、第一电感和第二电感可以对 4 路输出单元的输出电压进行动态微调,使四路 LED 灯串驱动电流保持一致。图中的每四个二极管组成一个全波整流电路,用于输出两路 LED 驱动,每半个工作周期驱动一路 LED 灯串。

[0072] 举例来说,变压器的两个副边 N1 和 N2 互相耦合,两个电感 L1 和 L2 互相耦合,在一种工作场景中,通过控制将第六电容 C6 短路,即将第四路 LED 灯串驱动短路,此时 C6 两端电压为零、理想状态下,各路 LED 灯串没有电压差,可等效为短路,此时,C6 所在的一组整流单元,在半个周期驱动一路 LED 灯串,另半个周期给第二电容和第二电感充电。

[0073] 图 5 为图 4 所示的多路背光驱动系统在 C6 短路时各输出单元的等效电路图。具体过程如下,当变压器绕组 N1、N2 下正上负时,从变压器绕组到 LED 灯串的电流回路为：

[0074] $N1 \rightarrow L1 \rightarrow D3 \rightarrow LED \rightarrow GND \rightarrow D2 \rightarrow C1 \rightarrow N1$,简化等效电路如图 5 中的 a 所示,及 $N2 \rightarrow C2 \rightarrow D5 \rightarrow LED \rightarrow GND \rightarrow D6 \rightarrow L2 \rightarrow N2$,简化等效电路如图 5 中的 b 所示,此时,N1 绕组和第一电容一起给 L1 绕组和第一路 LED 灯串充电传递能量,驱动背光 LED,N2 绕组和 L2 一起给第三路 LED 灯串充电。

[0075] 当变压器绕组 N1、N2 上正下负时,从变压器绕组到 LED 灯串的电流回路为：

[0076] $N1 \rightarrow C1 \rightarrow D1 \rightarrow LED \rightarrow GND \rightarrow D4 \rightarrow L1 \rightarrow N1$,等效电路如图 5 中的 c 所示,及回路 $N2 \rightarrow L2 \rightarrow D7 \rightarrow D6 \rightarrow C2 \rightarrow N2$,等效电路如图 5 中的 d 所示,其中,变压器 N1 绕组给第一电容 C1 和第一电感 L1 充电传递能量,第一电容 C1 储存电能,L1 通过磁耦合把能量传递给 L2,N2 绕组和 L2 一起驱动第三路 LED 灯串。驱动背光 LED。

[0077] 回路电压简化计算可以得到：

[0078] $u_{N1} + u_{C1} = u_{LED} + u_{L1}$ ；

[0079] $u_{N2} + u_{L2} = u_{LED}$ ；

[0080] $u_{N1} = u_{N2}$ ；

[0081] $u_{L2} = u_{L1}$ ；

[0082] $u_{N1} = u_{L1} + u_{C1}$ ；

[0083] 综上计算可以得到：

[0084] $u_{C1} = (1/2) \times U_{LED}$ ；

[0085] $u_{L2} = u_{L1} = (1/4) \times U_{LED}$;

[0086] $u_{N1} = u_{N2} = (3/4) \times u_{LED}$;

[0087] 而若用图 3 所示的电路,驱动四路 LED 灯串时,可以简化得到变压器绕组电压 $u_{N1} = u_{N2} = (3/4) \times u_{LED}$ 。

[0088] 由上述计算结果,可知,驱动三路 LED 灯串时,变压器绕组匝数可减少为四路 LED 灯串的 3/4,而第一电容和第二电容的耐压需要大于 1/2 的 LED 灯串的驱动电压,并满足降额要求。即利用图 3 提供的多路背光驱动系统在驱动三路 LED 灯串时,可以通过合理的改变变压器的匝数和选择合适的第一电容、第二电容即可。

[0089] 在这种情况下,假如监测单元采用的是电阻网络形式,则具体的电路结构可采用如图 6 所示的形式。图 6 为发明实施例四提供的一种监测单元电路结构示意图。

[0090] 如图 6 所示,电阻 R732-R737 构成的电阻网络,分别采样第一输出单元和第二输出单元的输,电阻 R743-R745 构成的电阻,采样第三输出单元的输,并分别通过二极管 VD715 和 VD917 与控制单元的过压保护端 OVP 连接,以使任何一个输出单元的输过压时,都可以触发控制单元进行过压保护的控。

[0091] 而且,与第一输出单元和第二输出单元连接的欠压保护和过压保护还通过合理的设计,实现了“互锁”功能。如图 6 所示,当其中任一路输出单元短路时,比如与电阻 R732 连接的一个输出单元出现短路,则 C721 两端电压为零,即 V703 的 E 极电平为低,而 C722 两端电平为高,即 V703 的 B 极 电平为高,会拉低 V703 的 C 极电压, V703 的 C 极与控制单元的欠压保护 UVS 引脚,就可触发欠压保护,另一路欠压保护原理一样。

[0092] 采样电阻通过监测 LED 灯串的驱动电压,并反馈给控制单元,使控制单元通过改变 LLC 驱动电路的工作频率,来调整 LLC 驱动电路的电压增益,从而调整输出电压,使 LED 灯串工作在设定电流下。

[0093] 本实施例提供的多路背光驱动系统,采用 LLC 谐振变换电路,作为背光驱动系统的主电路,利用电感和电容来控制 LLC 谐振变换电路的各输出端的电流平衡,通过将整流单元的一个输出单元进行短路,并对 LLC 谐振变换电路的简单调整,即可实现对三路 LED 灯串的驱动,该多路背光驱动系统,电路结构简单,成本较低,且效率较高,可靠性高,为 LCD 背光模块和液晶显示器的设计提供了条件,节省了设计成本。

[0094] 图 7 为本发明实施例五提供的一种液晶显示器的结构示意图。如图 7 所示,该液晶显示器,包括:如上任一实施例提供的多路背光驱动系统 71、至少三路 LED 灯串 72 和液晶面板 73,其中,多路背光驱动系统用于驱动至少三路 LED 灯串 72,LED 灯串 72 发光,为液晶面板 73 提供背光源,从而使液晶面板显示影像。

[0095] 其中,多路背光驱动系统的具体结构和各部分功能,可参照上述实施例一至实施例四中,对各个多路背光驱动系统的详细介绍,此处不再赘述。

[0096] 本实施例提供的液晶显示器,采用的多路背光驱动系统,即可输出偶数路 LED 灯驱动、又可输出奇数路 LED 灯驱动,使得在设计液晶显示器时,可以方便的调整 LED 灯串的数量,为液晶显示器的设计提供了方便。

[0097] 本发明提供一种液晶电视,包括,如上述实施例提供的液晶显示器。

[0098] 其中,液晶显示器中的背光驱动系统,采用本发明上述实施例一至实施例四提供的多路背光驱动系统,多路背光驱动系统的具体结构和各部分功能,可参照上述各实施例

中的详细介绍,此处不再赘述。

[0099] 本实施例提供的液晶电视,采用的液晶显示器中的多路背光驱动系统,即可输出偶数路 LED 灯驱动、又可输出奇数路 LED 灯驱动,使得在设计液晶显示器时,可以方便的调整 LED 灯串的数量,为液晶显示器的设计提供了方便,进而为液晶电视的设计提供了方便,

[0100] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0101] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

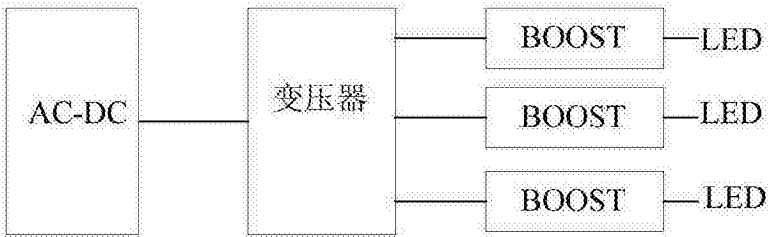


图 1

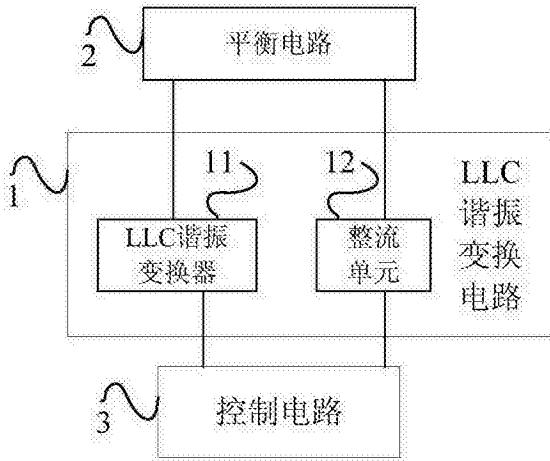


图 2

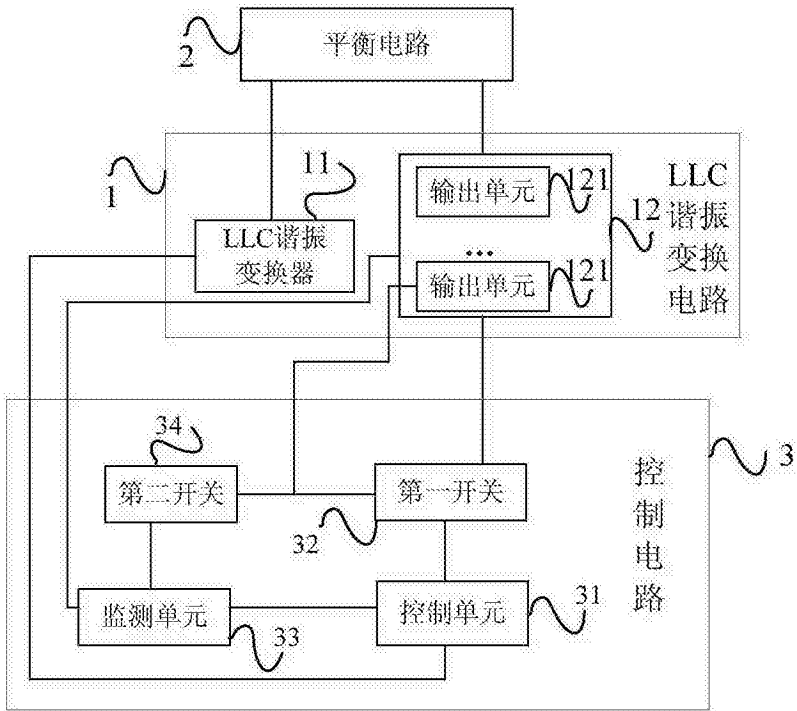


图 3

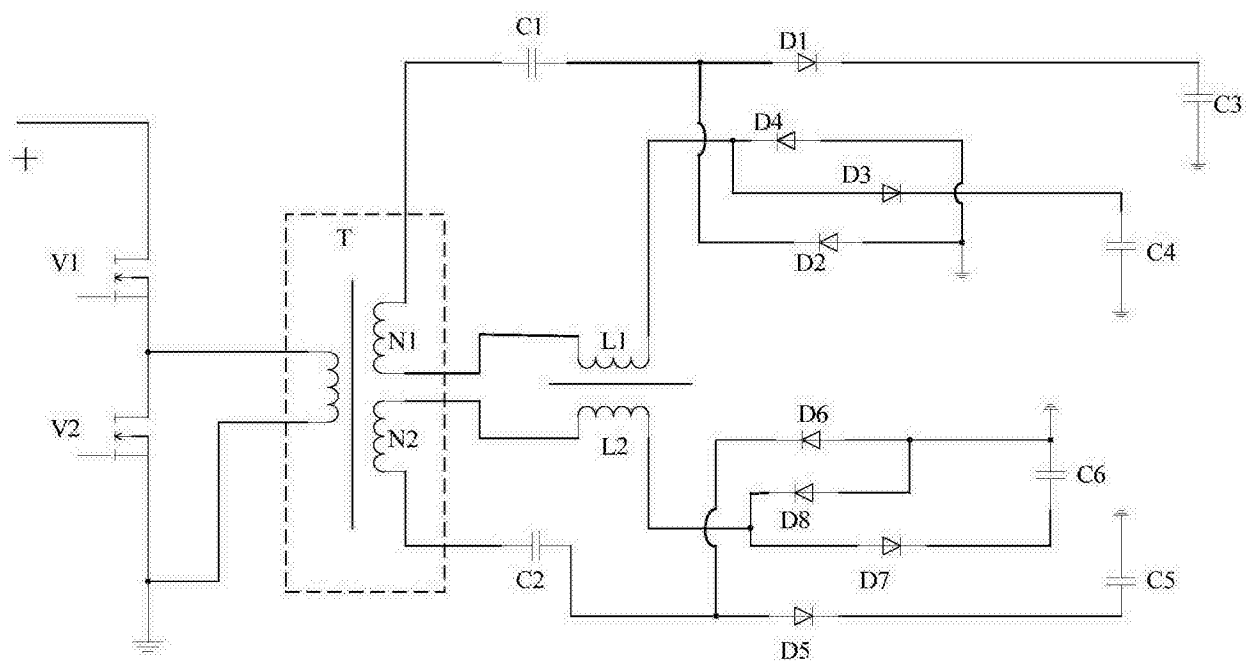


图 4

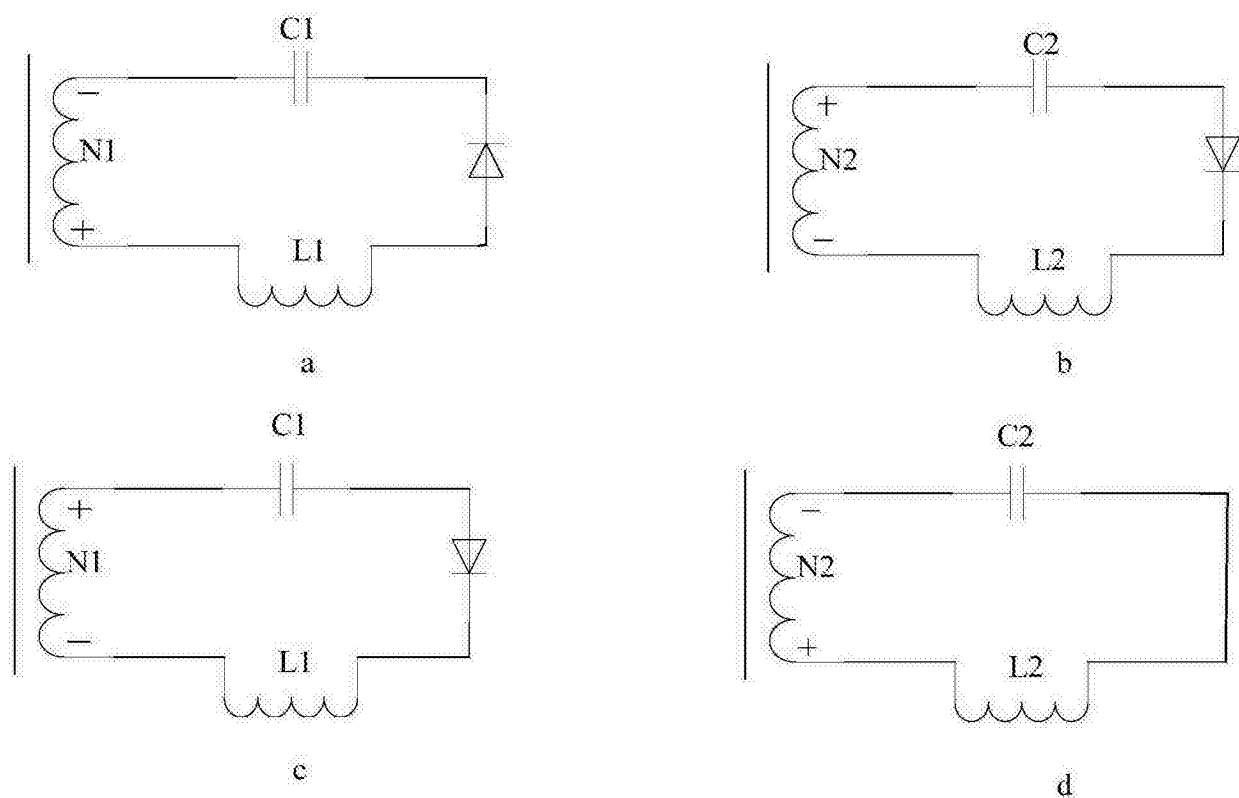


图 5

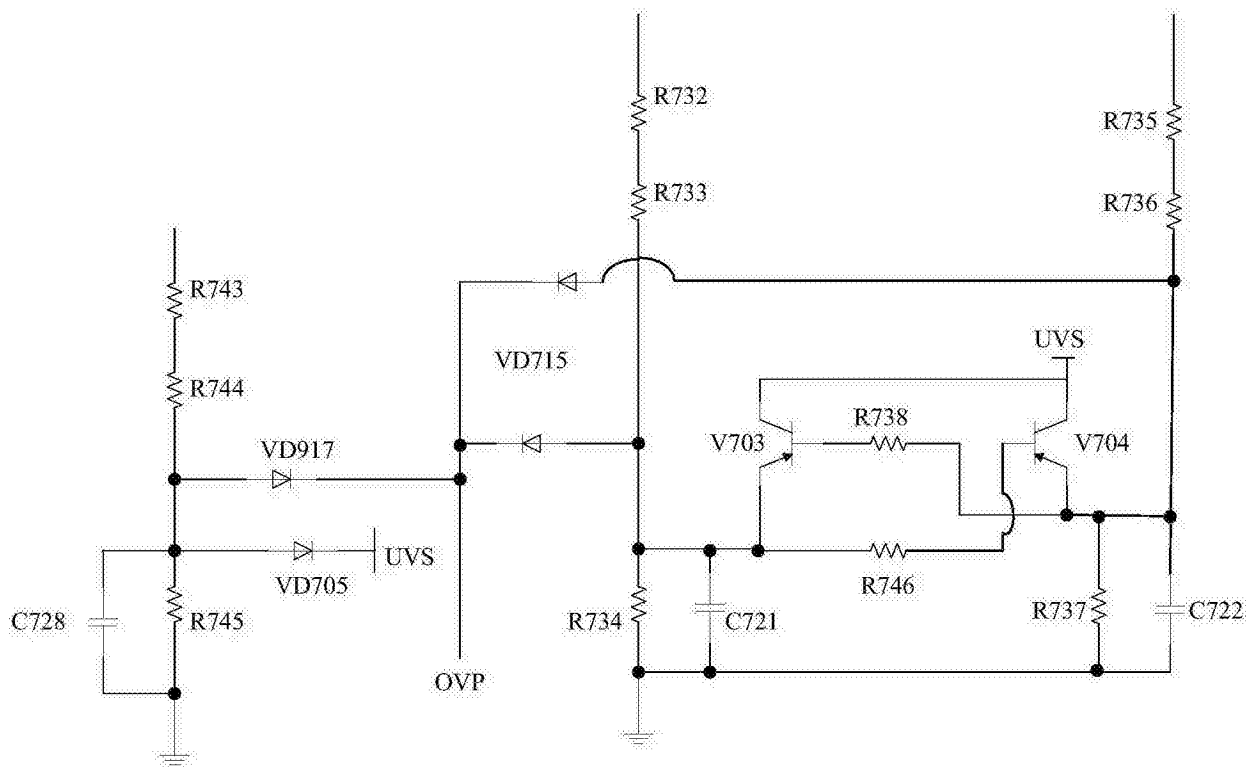


图 6

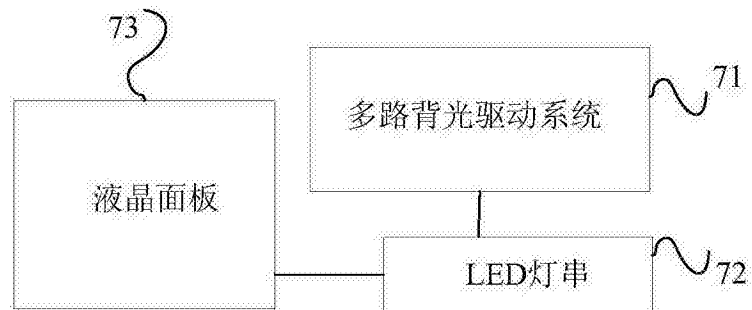


图 7

专利名称(译)	多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视		
公开(公告)号	CN105161058A	公开(公告)日	2015-12-16
申请号	CN201510456173.9	申请日	2015-07-29
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	张俊雄		
发明人	张俊雄		
IPC分类号	G09G3/34		
代理人(译)	刘丹 黄健		
其他公开文献	CN105161058B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种多路背光驱动系统、液晶显示器和液晶电视，多路背光驱动系统，包括LLC谐振变换电路、平衡电路、及控制电路，其中，LLC谐振变换电路包括谐振变换器和整流单元，整流单元包括N个输出单元，N为大于2的偶数，平衡电路，分别与LLC谐振变换器的输出端、整流单元的输入端连接，用于控制整流单元各输出单元电流的平衡，控制电路的输入端与所述整流单元的输入端连接，控制电路的输出端与所述LLC谐振变换器的控制端连接，用于控制整流单元中一个输出单元正常输出或短路输出。该多路背光驱动系统，电路结构简单，成本较低，且效率较高，可靠性高，为LCD背光模块和液晶显示器的设计提供了条件，节省了设计成本。

