



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107086026 B

(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201710295951.X

H04N 5/64(2006.01)

(22)申请日 2017.04.28

H04N 5/66(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107086026 A

(56)对比文件

CN 106304492 A, 2017.01.04, 说明书5-52

段, 附图1-2.

(43)申请公布日 2017.08.22

CN 102097060 A, 2011.06.15, 全文.

(73)专利权人 康佳集团股份有限公司

CN 104935843 A, 2015.09.23, 全文.

地址 518053 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路28号康佳研发大厦23层

CN 205792257 U, 2016.12.07, 全文.

CN 206136106 U, 2017.04.26, 全文.

CN 203289702 U, 2013.11.13, 全文.

CN 202759643 U, 2013.02.27, 全文.

(72)发明人 李东明 陈立春 林亮清

CN 102523406 A, 2012.06.27, 全文.

CN 102222490 A, 2011.10.19, 全文.

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所(普通合伙) 44268

CN 103051195 A, 2013.04.17, 全文.

CN 203242311 U, 2013.10.16, 全文.

CN 103476176 A, 2013.12.25, 全文.

代理人 王永文 刘文求

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

H05B 33/08(2006.01)

审查员 刘承奇

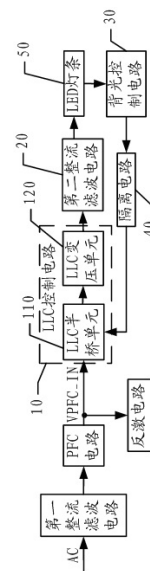
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种驱动LED背光的恒流电路及电视机

(57)摘要

本发明公开了一种驱动LED背光的恒流电路及电视机,驱动LED背光的恒流电路包括LLC控制电路、第二整流滤波电路、背光控制电路和隔离电路;背光控制电路输出驱动信号控制隔离电路输出两路电压相反的开关信号,LLC控制电路根据两路开关信号输出具有正负周期的供电电压,第二整流滤波电路对供电电压进行整流滤波后给若干路LED灯条供电;若干路LED灯条共用一个LLC控制电路、背光控制电路和隔离电路,与现有技术中每路LED灯条都需设置背光控制芯片和BOOST升压元件相比大大减少了电子元件的个数,节省了成本;且无需每路都进行BOOST升压,降低了损耗并提高了效率。



1. 一种驱动LED背光的恒流电路,与若干路LED灯条连接,包括第一整流滤波电路、PFC电路,其特征在于,还包括LLC控制电路、第二整流滤波电路、背光控制电路和隔离电路;

交流电通过第一整流滤波电路整流滤波后、再通过PFC电路进行功率校正,输出工作电压给LLC控制电路;背光控制电路输出驱动信号控制隔离电路输出两路电压相反的开关信号,LLC控制电路根据两路开关信号输出具有正负周期的供电电压,第二整流滤波电路对供电电压进行整流滤波后给若干路LED灯条供电;背光控制电路对其中一路LED灯条进行电流采样,根据采样结果调整驱动信号的占空比并控制隔离电路对应调整开关信号的占空比,LLC控制电路根据采样的电流值调整供电电压的占空比来控制若干路LED灯条的恒流;

所述LLC控制电路包括LLC半桥单元和LLC变压单元;

所述LLC半桥单元根据开关信号输出具有正负周期的初级电压;LLC变压单元根据初级电压输出第一供电电压和第二供电电压,并平衡若干路LED灯条中任意两路LED灯条的电压差;

所述LLC半桥单元包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一MOS管和第二MOS管;

所述第二MOS管的漏极连接PFC电路的输出端,第二MOS管的栅极连接第一电阻的一端和第二电阻的一端,第一电阻的另一端连接隔离电路;第二电阻的另一端连接隔离电路、第二MOS管的源极、第一MOS管的漏极和LLC变压单元;第一MOS管的栅极连接第三电阻的一端和第四电阻的一端,第三电阻的另一端连接隔离电路;第四电阻的另一端连接隔离电路、第一MOS管的源极和LLC变压单元;所述LLC变压单元包括第一电容、第二电容和谐振变压器;

谐振变压器的第1脚通过第一电容连接第二MOS管的源极和第一MOS管的漏极,谐振变压器的第2脚连接第一MOS管的源极和地;谐振变压器的第3脚、第4脚和第5脚均连接第二整流滤波电路;谐振变压器的第6脚连接第二电容的一端,第二电容的另一端连接第二整流滤波电路;

所述LED灯条为8路;所述第二整流滤波电路包括第一二极管、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、第八二极管、第三电容、第四电容、第五电容和第六电容;

所述第一二极管的正极连接第二二极管的负极和谐振变压器的第3脚,第一二极管的负极连接第三电容的一端和第一路LED灯条的正极,第二二极管的正极连接第四电容的一端和第二路LED灯条的负极,第三二极管的正极连接第四二极管的负极和谐振变压器的第4脚,第三二极管的负极连接第五电容的一端和第三路LED灯条的正极,第四二极管的正极连接第六电容的一端和第四路LED灯条的负极,第五二极管的正极连接第六二极管的负极和谐振变压器的第5脚,第五二极管的负极连接第六电容的另一端和第五路LED灯条的正极,第六二极管的正极连接第五电容的另一端和第六路LED灯条的负极,第七二极管的正极连接第八二极管的负极和第二电容的另一端,第七二极管的负极连接第四电容的另一端和第七路LED灯条的正极,第八二极管的正极连接第三电容的另一端和第八路LED灯条的负极;第一路LED灯条的负极、第二路LED灯条正极、第八路LED灯条的正极均接地;第三路LED灯条的负极连接第六路LED灯条的正极,第四路LED灯条的正极连接第五路LED灯条的负极,第七路LED灯条的负极连接背光控制电路;正半周期和负半周期分别导通4路LED灯条,形成周期环路。

2. 根据权利要求1所述的驱动LED背光的恒流电路,其特征在于,所述背光控制电路包括次级LLC恒流控制器和采样电阻;所述采样电阻的一端连接第七路LED灯条的负极和次级LLC恒流控制器的ISEN脚,采样电阻的另一端接地,次级LLC恒流控制器的DRV1脚和DRV2脚均连接隔离电路,次级LLC恒流控制器的VCC脚连接电源端。

3. 根据权利要求2所述的驱动LED背光的恒流电路,其特征在于,所述隔离电路包括隔离驱动变压器和第七电容;所述隔离驱动变压器的第1脚通过第七电容连接次级LLC恒流控制器的DRV1脚,隔离驱动变压器的第2脚连接次级LLC恒流控制器的DRV2脚,隔离驱动变压器的第3脚连接第一电阻的另一端,隔离驱动变压器的第4脚连接第二电阻的另一端,隔离驱动变压器的第5脚连接第三电阻的另一端,隔离驱动变压器的第6脚连接第四电阻的另一端。

4. 一种电视机,其特征在于,包括电路板,所述电路板上设置有若干路LED灯条和如权利要求1至3任一所述的驱动LED背光的恒流电路;所述恒流电路将输入的交流电AC转换为具有正负周期的供电电压、并整流滤波后对若干路LED灯条供电;恒流电路还根据若干路LED灯条的电流大小调整供电电压的占空比来进行恒流控制。

一种驱动LED背光的恒流电路及电视机

技术领域

[0001] 本发明涉及电视技术领域,特别涉及一种驱动LED背光的恒流电路及电视机。

背景技术

[0002] 在大型LED电视机中,LED灯条数目比较多,通常将一定数量的LED灯条串联起来并分配成8路。主流的方案采用LLC+BOOST的拓扑结构,通过LLC(半桥谐振中的一种形式)谐振电路输出一个比较低的恒压,再通过BOOST电路升压后传输给LED灯条供电,并通过检测各路LED灯条的输出电流来调整BOOST电路的占空比从而实现恒流输出。

[0003] 如图1所示,输入的交流电AC经过第一整流滤波电路整流为直流电输入到PFC(Power Factor Correction,功率因数校正)电路,经功率因数校正后输出到LLC半桥谐振电路(包括LLC开关控制管和LLC变压器等电子元件)。LLC半桥谐振电路输出两路电压。一路电压为12V,用于给机芯供电。另一路电压输入背光控制电路中由其内部的Boost电感进行BOOST升压后再输出升压后的电压,最后通过整流滤波后输出供电电压给背光LED灯条供电。背光控制电路中的背光控制芯片采样8路背光LED灯条的电流值,并且依据最低电流的灯条来调节供电电压的占空比,从而实现恒流。

[0004] 现有背光LED灯条的供电方式具有以下缺点:

[0005] 一是因为LLC输出后还需要经过BOOST升压才能输出到背光LED灯条,则损耗较大且效率低。

[0006] 二是背光恒流控制的策略是分别采样每一串灯条的电流值,然后根据8串电流的最小值来调节供电电压的占空比从而实现背光LED灯条的恒流。由于灯条间的差异性,会存在两串灯条的电压值相差较大的问题。而这个压差会加在背光控制电路中的背光MOS管或背光控制芯片上,这种策略会缩短背光MOS管或背光控制芯片的寿命,严重时甚至会造成背光MOS管或背光控制芯片的损坏,可靠性差。

[0007] 三是由于需要控制8路背光LED灯条,需要8路型的背光控制芯片和Boost电感(进行BOOST升压),则器件较多,成本较高。

[0008] 因此,有必要对现有技术进行改进。

发明内容

[0009] 鉴于上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种驱动LED背光的恒流电路及电视机,以解决现有背光LED灯条的供电方式效率低、成本高的问题。

[0010] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

[0011] 一种驱动LED背光的恒流电路,与若干路LED灯条连接,包括第一整流滤波电路、PFC电路,其还包括LLC控制电路、第二整流滤波电路、背光控制电路和隔离电路;

[0012] 交流电通过第一整流滤波电路整流滤波后、再通过PFC电路进行功率校正,输出工作电压给LLC控制电路;背光控制电路输出驱动信号控制隔离电路输出两路电压相反的开关信号,LLC控制电路根据两路开关信号输出具有正负周期的供电电压,第二整流滤波电路

对供电电压进行整流滤波后给若干路LED灯条供电；背光控制电路对其中一路LED灯条进行电流采样，根据采样结果调整驱动信号的占空比并控制隔离电路对应调整开关信号的占空比，LLC控制电路根据采样的电流值调整供电电压的占空比来控制若干路LED灯条的恒流。

[0013] 所述的驱动LED背光的恒流电路中，所述LLC控制电路包括LLC半桥单元和LLC变压单元；

[0014] 所述LLC半桥单元根据开关信号输出具有正负周期的初级电压；LLC变压单元根据初级电压输出第一供电电压和第二供电电压，并平衡若干路LED灯条中任意两路LED灯条的电压差。

[0015] 所述的驱动LED背光的恒流电路中，所述LLC半桥单元包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一MOS管和第二MOS管；

[0016] 所述第二MOS管的漏极连接PFC电路的输出端，第二MOS管的栅极连接第一电阻的一端和第二电阻的一端，第一电阻的另一端连接隔离电路；第二电阻的另一端连接隔离电路、第二MOS管的源极、第一MOS管的漏极和LLC变压单元；第一MOS管的栅极连接第三电阻的一端和第四电阻的一端，第三电阻的另一端连接隔离电路；第四电阻的另一端连接隔离电路、第一MOS管的源极和LLC变压单元。

[0017] 所述的驱动LED背光的恒流电路中，所述LLC变压单元包括第一电容、第二电容和谐振变压器；

[0018] 谐振变压器的第1脚通过第一电容连接第二MOS管的源极和第一MOS管的漏极，谐振变压器的第2脚连接第一MOS管的源极和地；谐振变压器的第3脚、第4脚和第5脚均连接第二整流滤波电路；谐振变压器的第6脚连接第二电容的一端，第二电容的另一端连接第二整流滤波电路。

[0019] 所述的驱动LED背光的恒流电路中，所述LED灯条为8路；所述第二整流滤波电路包括第一二极管、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、第八二极管、第三电容、第四电容、第五电容和第六电容；

[0020] 所述第一二极管的正极连接第二二极管的负极和谐振变压器的第3脚，第一二极管的负极连接第三电容的一端和第一路LED灯条的正极，第二二极管的正极连接第四电容的一端和第二路LED灯条的负极，第三二极管的正极连接第四二极管的负极和谐振变压器的第4脚，第三二极管的负极连接第五电容的一端和第三路LED灯条的正极，第四二极管的正极连接第六电容的一端和第四路LED灯条的负极，第五二极管的正极连接第六二极管的负极和谐振变压器的第5脚，第五二极管的负极连接第六电容的另一端和第五路LED灯条的正极，第六二极管的正极连接第五电容的另一端和第六路LED灯条的负极，第七二极管的正极连接第八二极管的负极和第二电容的另一端，第七二极管的负极连接第四电容的另一端和第七路LED灯条的正极，第八二极管的正极连接第三电容的另一端和第八路LED灯条的负极；第一路LED灯条的负极、第二路LED灯条正极、第八路LED灯条的正极均接地；第三路LED灯条的负极连接第六路LED灯条的正极，第四路LED灯条的正极连接第五路LED灯条的负极，第七路LED灯条的负极连接背光控制电路。

[0021] 所述的驱动LED背光的恒流电路中，所述背光控制电路包括次级LLC恒流控制器和采样电阻；所述采样电阻的一端连接第七路LED灯条的负极和次级LLC恒流控制器的ISEN脚，采样电阻的另一端接地，次级LLC恒流控制器的DRV1脚和DRV2脚均连接隔离电路，次级

LLC恒流控制器的VCC脚连接电源端。

[0022] 所述的驱动LED背光的恒流电路中,所述隔离电路包括隔离驱动变压器和第七电容;所述隔离驱动变压器的第1脚通过第七电容连接次级LLC恒流控制器的DRV1脚,隔离驱动变压器的第2脚连接次级LLC恒流控制器的DRV2脚,隔离驱动变压器的第3脚连接第一电阻的另一端,隔离驱动变压器的第4脚连接第二电阻的另一端,隔离驱动变压器的第5脚连接第三电阻的另一端,隔离驱动变压器的第6脚连接第四电阻的另一端。

[0023] 一种电视机,其包括电路板,所述电路板上设置有若干路LED灯条和所述的驱动LED背光的恒流电路;所述恒流电路将输入的交流电AC转换为具有正负周期的供电电压、并整流滤波后对若干路LED灯条供电;恒流电路还根据其中一路LED灯条的电流大小调整供电电压的占空比来进行恒流控制。

[0024] 相较于现有技术,本发明提供的驱动LED背光的恒流电路及电视机,由交流电AC通过第一整流滤波电路整流滤波后、再通过PFC电路进行功率校正,输出工作电压给LLC控制电路;背光控制电路输出驱动信号控制隔离电路输出两路电压相反的开关信号,LLC控制电路根据两路开关信号输出具有正负周期的供电电压,第二整流滤波电路对供电电压进行整流滤波后给若干路LED灯条供电;背光控制电路对其中一LED灯条进行电流采样,根据采样结果调整驱动信号的占空比并控制隔离电路对应调整开关信号的占空比,LLC控制电路根据采样的电流值调整供电电压的占空比来控制若干路LED灯条的恒流。若干路LED灯条共用一个LLC控制电路、背光控制电路和隔离电路,与现有技术中需设置一款8路型的背光控制芯片和BOOST升压元件相比大大减少了电子元件的个数,节省了成本;且无需每路都进行BOOST升压,降低了损耗并提高了效率。

附图说明

[0025] 图1为现有背光LED灯条的供电电路图。

[0026] 图2为本发明实施例提供的驱动LED背光的恒流电路应用实施例的结构框图。

[0027] 图3为本发明实施例提供的驱动LED背光的恒流电路的电路图。

具体实施方式

[0028] 本发明提供一种驱动LED背光的恒流电路及电视机,将8路LED灯条共用一个LLC控制电路并去掉现有的BOOST升压;背光控制芯片通过控制隔离电路来驱动LLC控制电路内MOS管的通断,从而为8路LED灯条提供所需的电能。无需8路型的背光控制芯片和BOOST升压元件,从而大大节省了成本、降低损耗并提高效率。为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 请参阅图2,本发明实施例提供的驱动LED背光的恒流电路设置在电路板上与若干路LED灯条50连接,包括第一整流滤波电路、PFC电路、LLC控制电路10、第二整流滤波电路20、背光控制电路30和隔离电路40。所述PFC电路连接第一整流滤波电路和机芯,LLC控制电路10连接PFC电路、第二整流滤波电路20和隔离电路40,背光控制电路30连接若干路LED灯条50和隔离电路40。输入的交流电AC经过第一整流滤波电路整流滤波、再通过PFC电路进行功率校正后输出工作电压VPFC_IN给反激电路和LLC控制电路10(LLC线路)。背光控制电路

30输出驱动信号控制隔离电路40输出两路电压相反的开关信号,LLC控制电路10根据两路开关信号输出具有正负周期的供电电压,第二整流滤波电路20对供电电压进行整流滤波后给若干路LED灯条50供电。背光控制电路30对其中一路LED灯条进行电流采样,根据采样结果调整驱动信号的占空比并控制隔离电路40调整开关信号的占空比,LLC控制电路10根据采样的电流值调整供电电压的占空比(即背光控制电路30根据采样的电流值调整其输出的驱动信号的占空比,隔离电路40根据输入的驱动信号的占空比对应调整其输出的开关信号的占空比,开关信号的占空比对应控制供电电压的占空比)以实现若干路LED灯条50的恒流控制。

[0030] 需要理解的是,第一整流滤波电路、PFC电路和反激电路为现有技术,此处对其功能和连接方式不作详述。工作电压 V_{PFC_IN} 是LLC控制电路的谐振输入电压(约为400V)。若干路LED灯条通常为8路,本实施例的改进点是若干路LED灯条共用一个LLC控制电路10、背光控制电路30和隔离电路40,与现有技术中需设置8路型的背光控制芯片和BOOST升压元件相比大大减少了电子元件的个数,节省了成本;且无需每路都进行BOOST升压,降低了损耗并提高了效率。

[0031] 本实施例中,所述LLC控制电路10包括LLC半桥单元110和LLC变压单元120,LLC半桥单元110连接PFC电路和LLC变压单元120,LLC变压单元120连接第二整流滤波电路;所述LLC半桥单元110根据开关信号输出具有正负周期的初级电压。LLC变压单元120根据初级电压输出第一供电电压和第二供电电压,并平衡若干路LED灯条50中任意两路LED灯条的电压差。

[0032] 请一并参阅图3,所述LLC半桥单元110包括第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第一MOS管Q1和第二MOS管Q2;所述第二MOS管Q2的漏极连接PFC电路的输出端(输出工作电压 V_{PFC_IN}),第二MOS管Q2的栅极连接第一电阻R1的一端和第二电阻R2的一端,第一电阻R1的另一端连接隔离电路40;第二电阻R2的另一端连接隔离电路40、第二MOS管Q2的源极、第一MOS管Q1的漏极和LLC变压单元120;第一MOS管Q1的栅极连接第三电阻R3的一端和第四电阻R4的一端,第三电阻R3的另一端连接隔离电路40;第四电阻R4的另一端连接隔离电路40、第一MOS管Q1的源极和LLC变压单元120。

[0033] 第一MOS管Q1和第二MOS管Q2为LLC半桥单元110的上下半桥MOS管,均为NMOS管,高电平导通,低电平截止。第一电阻R1和第三电阻R3用于限流,避免隔离电路40输出两路电压相反的开关信号的电流过大烧坏MOS管。第二电阻R2和第四电阻R4分别给对应的第二MOS管Q2和第一MOS管Q1提供偏置电压使其通断。

[0034] 所述LLC变压单元120包括第一电容C1、第二电容C2和谐振变压器T1;所述谐振变压器T1的第1脚通过第一电容C1连接第二MOS管Q2的源极和第一MOS管Q1的漏极,谐振变压器T1的第2脚连接第一MOS管Q1的源极和地;谐振变压器T1的第3脚、第4脚和第5脚均连接第二整流滤波电路20;谐振变压器T1的第6脚连接第二电容C2的一端,第二电容C2的另一端连接第二整流滤波电路20。

[0035] 基于两路开关信号的电压相反,则第一MOS管Q1和第二MOS管Q2总是一个导通时另一个不导通。第二MOS管Q2导通时其源极输出高电平,则谐振变压器T1的第3脚和第5脚输出高电平(即供电电压的正半周期)。第一MOS管Q1导通时接地从而其漏极输出低电平,则谐振变压器T1的第3脚和第5脚输出低电平(即供电电压的负半周期)。第二电容C2为灯条压差平

衡电容,用于平衡任意两路LED灯条的压差。

[0036] 本实施例中设置了8路LED灯条,则所述第二整流滤波电路20中有8个用于输出整流的二极管和4个用于输出滤波的电容。两个二极管共用一个电容,以减少电子元件的个数,节省成本。则所述第二整流滤波电路20包括第一二极管VD1、第二二极管VD2、第三二极管VD3、第四二极管VD4、第五二极管VD5、第六二极管VD6、第七二极管VD7、第八二极管VD8、第三电容C3、第四电容C4、第五电容C5和第六电容C6;所述第一二极管VD1的正极连接第二二极管VD2的负极和谐振变压器T1的第3脚,第一二极管VD1的负极连接第三电容C3的一端和第一路LED灯条(LED11~LED1n)的正极,第二二极管VD2的正极连接第四电容C4的一端和第二路LED灯条(LED21~LED2n)的负极,第三二极管VD3的正极连接第四二极管VD4的负极和谐振变压器T1的第4脚,第三二极管VD3的负极连接第五电容C5的一端和第三路LED灯条(LED31~LED3n)的正极,第四二极管VD4的正极连接第六电容C6的一端和第四路LED灯条(LED41~LED4n)的负极,第五二极管VD5的正极连接第六二极管VD6的负极和谐振变压器T1的第5脚,第五二极管VD5的负极连接第六电容C6的另一端和第五路LED灯条(LED51~LED5n)的正极,第六二极管VD6的正极连接第五电容C5的另一端和第六路LED灯条(LED61~LED6n)的负极,第七二极管VD7的正极连接第八二极管VD8的负极和第三电容C3的另一端,第七二极管VD7的负极连接第四电容C4的另一端和第七路LED灯条(LED71~LED7n)的正极,第八二极管VD8的正极连接第三电容C3的另一端和第八路LED灯条(LED81~LED8n)的负极;第一路LED灯条(LED11~LED1n)的负极、第二路LED灯条(LED21~LED2n)正极、第八路LED灯条(LED81~LED8n)的正极均接地;第三路LED灯条(LED31~LED3n)的负极连接第六路LED灯条(LED61~LED6n)的正极,第四路LED灯条(LED41~LED4n)的正极连接第五路LED灯条(LED51~LED5n)的负极,第七路LED灯条(LED71~LED7n)的负极连接背光控制电路30。

[0037] 所述背光控制电路30包括次级LLC恒流控制器U1和采样电阻Rsense;所述采样电阻Rsense的一端连接第七路LED灯条(LED71~LED7n)的负极和次级LLC恒流控制器U1的ISEN脚,采样电阻Rsense的另一端接地,次级LLC恒流控制器U1的DRV1脚和DRV2脚均连接隔离电路40。次级LLC恒流控制器U1的VCC脚连接电源端VDD以获得电能。其中,所述次级LLC恒流控制器U1可采用恒流系列的LLC控制芯片(也叫背光控制器),型号如OZ9976A等。

[0038] 所述隔离电路40包括隔离驱动变压器T2和第七电容C7;所述隔离驱动变压器T2的第1脚通过第七电容C7连接次级LLC恒流控制器U1的DRV1脚,隔离驱动变压器T2的第2脚连接次级LLC恒流控制器U1的DRV2脚,隔离驱动变压器T2的第3脚连接第一电阻R1的另一端,隔离驱动变压器T2的第4脚连接第二电阻R2的另一端,隔离驱动变压器T2的第5脚连接第三电阻R3的另一端,隔离驱动变压器T2的第6脚连接第四电阻R4的另一端。

[0039] 请继续参阅图2和图3,所述驱动LED背光的恒流电路的工作原理为:

[0040] 输入的交流电AC经过第一整流滤波电路整流滤波、再通过PFC电路进行功率校正后输出工作电压VPFC_IN至第二MOS管Q2的漏极。次级LLC恒流控制器U1工作输出驱动信号(即使隔离驱动变压器T2的第1脚和第2脚产生电流回路,获得电压),隔离驱动变压器T2的第3脚和第5脚输出电压相反的两路开关信号来控制第一MOS管Q1和第二MOS管Q2的通断。

[0041] 当第二MOS管Q2导通且第一MOS管Q1截至时,谐振变压器T1处于正半周期。正半周期的电流流向如图3中虚线所示。初级的电流从谐振变压器T1的第1脚(初级同名端)流入,次级的电流从谐振变压器T1的第3脚和第5脚(均为次级同名端)流出。谐振变压器T1的第3

脚的电流流出经过第一二极管VD1给第三电容C3充电,同时导通第一路LED灯条(LED11~LED1n)和第八路LED灯条(LED81~LED8n),经第二电容C2放电回流到谐振变压器T1的第6脚。谐振变压器T1的第5脚的电流流出经过第五二极管VD5给第六电容C6充电,同时导通第五路LED灯条(LED51~LED5n)和第四路LED灯条(LED41~LED4n),经第四二极管VD4回流到谐振变压器T1的第4脚(次级异名端)。

[0042] 当第一MOS管Q1导通且第二MOS管Q2截至时,谐振变压器T1处于负半周期。负半周期的电流流向如图3中实线所示。次级的电流从谐振变压器T1的第4脚和第6脚(均为次级异名端)流出,谐振变压器T1的第4脚的电流流出经过第三二极管VD3给第五电容C5充电,同时导通第三路LED灯条(LED31~LED3n)和第六路LED灯条(LED61~LED6n),经第六二极管VD6回流到谐振变压器T1的第5脚。谐振变压器T1的第6脚的电流流出给第二电容C2充电;同时经第七二极管VD7给第四电容C4充电,导通第七路LED灯条(LED71~LED7n)并流经采样电阻Rsense到地后,经过第二二极管VD2回到谐振变压器T1的第3脚,并同时导通第二路LED灯条(LED21~LED2n),形成一个周期环路。

[0043] 次级LLC恒流控制器U1通过采样电阻Rsense上的电压获取第7路LED灯条的电流值,从而调整隔离驱动变压器T2的第1脚和第2脚上高低电压的持续时间(即调整驱动信号的占空比),改变整个控制环路的增益,即改变第一MOS管Q1和第二MOS管Q2的通断时间,从而调整谐振变压器T1处于正负半周的时间(即占空比),即可实现LED灯条的恒流。

[0044] 由于LLC拓扑在一个周期内,谐振变压器T1的正半周期和负半周期的电流一样,且正半周期和负半周期分别导通的各4路LED灯条等效于串联,故只需采样其中一路LED灯条的电流值即可保证另外7路LED灯条也能有同样的恒定电流。

[0045] 本实施例的另一改进点是增加第二电容C2作为LED灯条压差平衡电容。当8路LED灯条恒流的电压完全一样时,第二电容C2充放电平衡,第二电容C2两端上的电压保持为0。当8路LED灯条中任意两路LED灯条有电压差时,如第二路LED灯条(LED21~LED2n)的电压大于第一路LED灯条(LED11~LED1n)时,则第二电容C2的电压为上正下负,在导通第二路LED灯条(LED21~LED2n)时,同时储能于第二电容C2中,在导通第一路LED灯条(LED11~LED1n)时,第二电容C2同时释放能量,实现压差平衡。

[0046] 基于上述的驱动LED背光的恒流电路,本发明还提供一种电视机,包括电路板,其电路板上设置有有若干路LED灯条和上述驱动LED背光的恒流电路。所述恒流电路将输入的交流电AC转换为具有正负周期的供电电压、并整流滤波后对若干路LED灯条供电;恒流电路还根据若干路LED灯条的电流大小调整供电电压的占空比来进行恒流控制。

[0047] 综上所述,本发明提供的驱动LED背光的恒流电路及电视机,通过设置一个次级LLC恒流控制器(即背光芯片)、一个隔离驱动变压器、一个LLC控制电路即可同时对8路LED灯条供电并实现升压,无需如现有技术那样设置8路型的背光芯片和8个Boost升压电路,相比传统的电源拓扑提高了效率,降低了成本。采用LLC拓扑实现LED背光恒流驱动,通过增加LED灯条压差平衡电容来解决8路LED灯条中任意2路的压差问题,不受任意两路LED灯条电压差的影响,不会有压差加在背光控制芯片上,确保了电路的可靠性。

[0048] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

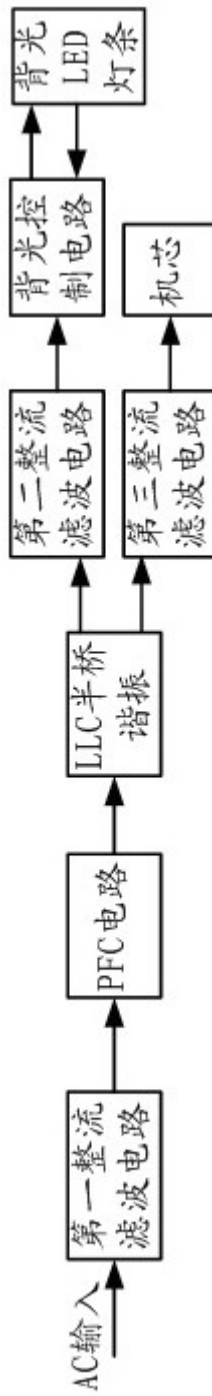


图1

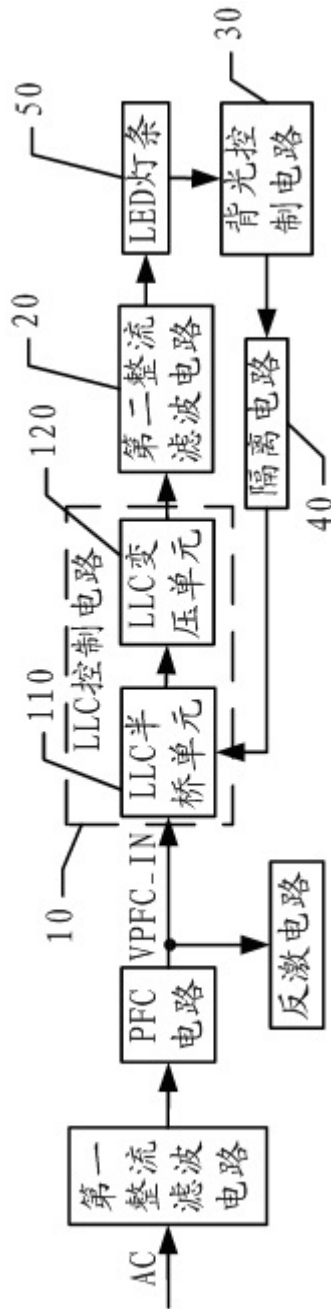


图2

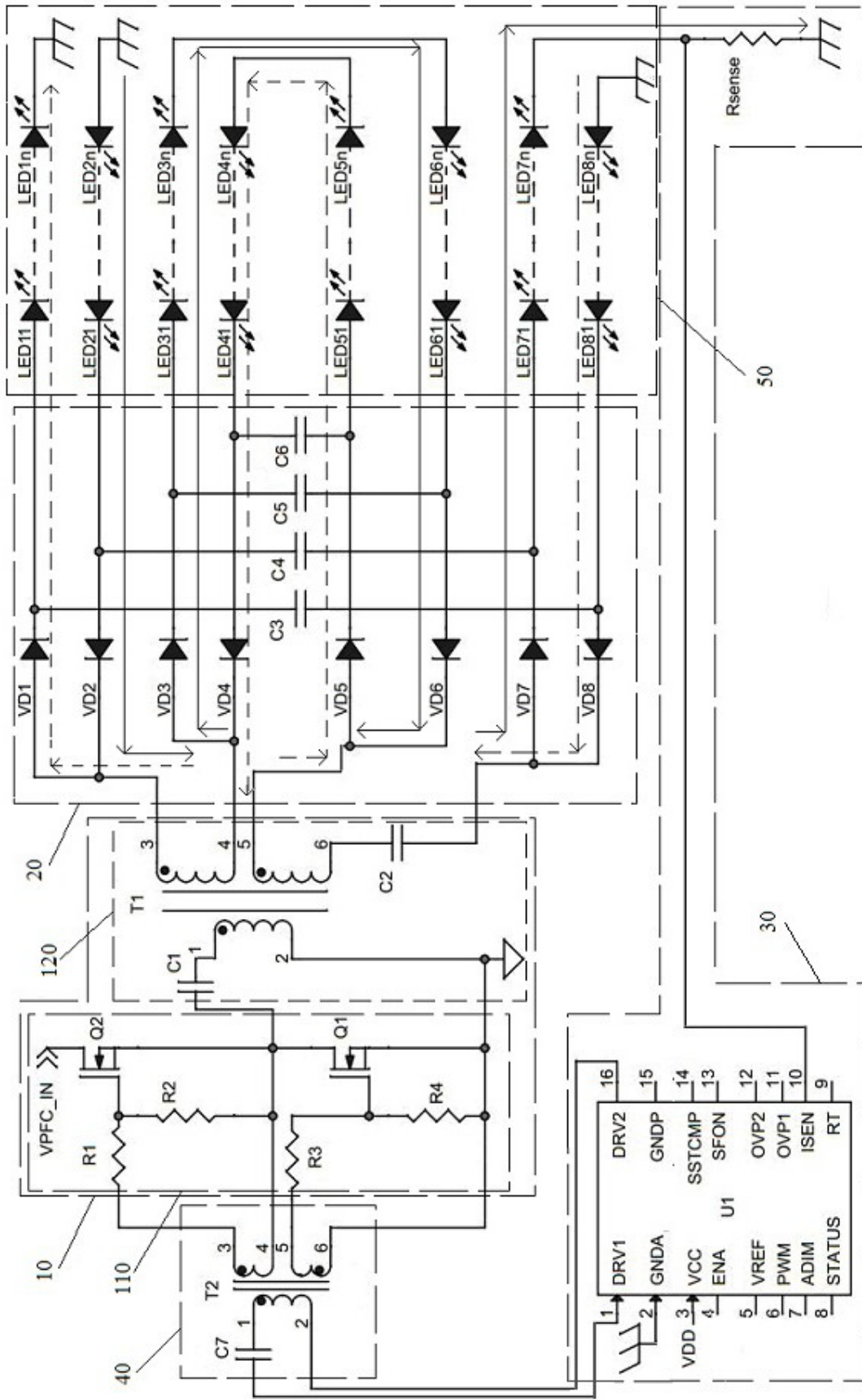


图3