



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204707312 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201520313725. 6

(22) 申请日 2015. 05. 15

(73) 专利权人 西交利物浦大学

地址 215123 江苏省苏州市工业园区独墅湖  
高等教育区仁爱路 111 号

(72) 发明人 文辉清

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

代理人 范晴

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

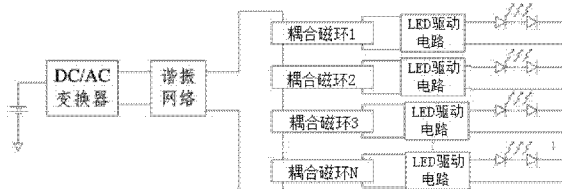
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源

(57) 摘要

本实用新型公开了一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,包括依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。本实用新型谐振网络输出端还通过原边电流闭环控制电路采样耦合磁环输入电流,与参考电流比较后控制调节 DC/AC 变换器的频率或占空比,耦合磁环副边的 LED 驱动电路包括二极管整流电路及电容充电电路,LED 驱动电路输出端连接的电流检测电路,检测 LED 串输出电流,闭环控制电容充电电路频率及占空比,实现各 LED 串恒流输出,并联 LED 串数量能自由增减,且减少各 LED 串间的相互干扰。



1. 一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:包括依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。

2. 根据权利要求 1 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用全桥单级拓扑,并采用变频谐振控制。

3. 根据权利要求 1 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用半桥单级拓扑,并采用变频谐振控制。

4. 根据权利要求 1 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用依次连接的升压电路和全桥电路两级拓扑,并采用恒谐振控制。

5. 根据权利要求 2-4 任意一项所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述谐振网络包括 CL 单级谐振电路或 CL-CL 两级谐振电路两种。

6. 根据权利要求 5 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述耦合磁环耦为铁氧体磁环或非晶磁环。

7. 根据权利要求 5 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述 LED 驱动电路包括依次连接的二极管整流电路和电容充电电路,还包括检测 LED 串输出电流的电流检测电路,电流检测电路输出端依次连接闭环控制电路和 PWM 驱动电路,PWM 驱动电路输出控制电容充电电路频率及占空比。

8. 根据权利要求 2 或 3 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、变频谐振控制器和高频门极驱动电路,高频门极驱动电路输出控制调节 DC/AC 逆变电路频率或占空比。

9. 根据权利要求 4 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,其特征在于:所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、恒频脉宽控制器和高频门极驱动电路,高频门极驱动电路输出端控制全桥电路采用恒频 50% 占空比,通过调节升压电路占空比来调节 DC/AC 变换器输出电流有效值。

## 一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 驱动电源,特别涉及一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源。

### 背景技术

[0002] 发光二极管(LED)相比于白炽灯、荧光灯和高强度气体放电灯具有效力高、节能好、寿命长、光色多、安全性好及符合环保趋势等优点,被誉为“绿色光源”。LED 具有正向开启工作电压,而且开启电压的微小波动将引起正向平均电流大幅度增加,LED 的 PN 结为负温度系数,随着 LED 的温度升高电流会变大,因此 LED 通常采用恒流驱动;LED 是单向导电器件,需要采用直流电流或单向脉冲电流供电;流过 LED 的电流和光通量呈现非线性特征,设计中应使 LED 尽量工作在发光效率较高的电流值下。在多数应用场合需要同时驱动多个大功率 LED 器件,考虑到单个 LED 伏安特性存在差异,并联各串 LED 间容易产生电流不平衡问题。

[0003] 目前的 LED 驱动电源采用为各 LED 支路提供独立的驱动功率,实现各支路恒流输出,该方法成本高,效率低,并联 LED 串数量不能随意增减,多路同时调光困难,且某支路故障时电流再均流控制复杂,系统可靠性低。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型目的是:提供一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源。

[0005] 本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,包括依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。

[0007] 优选的,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用全桥单级拓扑,并采用变频谐振控制。

[0008] 优选的,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用半桥单级拓扑,并采用变频谐振控制。

[0009] 优选的,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用依次连接的升压电路和全桥电路两级拓扑,并采用恒谐振控制。

[0010] 优选的,所述谐振网络包括 CL 单级谐振电路或 CL-CL 两级谐振电路两种;

[0011] 优选的,所述耦合磁环耦为铁氧体磁环或非晶磁环。

[0012] 优选的,所述 LED 驱动电路包括依次连接的二极管整流电路和电容充电电路,还包括检测 LED 串输出电流的电流检测电路,电流检测电路输出端依次连接闭环控制电路和 PWM 驱动电路,PWM 驱动电路输出控制电容充电电路频率及占空比。

[0013] 具体的,针对采用全桥单级拓扑和半桥单级拓扑的高频 DC/AC 逆变器,所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、变频谐振控制器和高频门极驱动电路,高频门极驱动电

路输出控制调节 DC/AC 逆变电路频率或占空比。

[0014] 针对采用依次连接的升压电路和全桥电路两级拓扑的高频 DC/AC 逆变器,所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、恒频脉宽控制器和高频门极驱动电路,高频门极驱动电路输出端控制全桥电路采用恒频 50% 占空比,通过调节升压电路占空比来调节 DC/AC 变换器输出电流有效值。

[0015] 本实用新型的优点是:

[0016] 本实用新型所提供的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,采用依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。谐振网络输出端还通过原边电流闭环控制电路采样耦合磁环输入电流,与参考电流比较后控制调节 DC/AC 变换器的频率或占空比,耦合磁环副边的 LED 驱动电路包括二极管整流电路及电容充电电路,LED 驱动电路输出端连接的电流检测电路,检测 LED 串输出电流,闭环控制电容充电电路频率及占空比,实现各 LED 串恒流输出,并联 LED 串数量能自由增减,且减少各 LED 串间的相互干扰。

### 附图说明

[0017] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述:

[0018] 图 1 为本实用新型所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源的原理图;

[0019] 图 2 为本实用新型实施例 1 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源的电路图;

[0020] 图 3 为本实用新型实施例 1 所述 LED 驱动电路的原理图;

[0021] 图 4 为本实用新型实施例 2 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源的电路图;

[0022] 图 5 为本实用新型实施例 3 所述的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源的电路图;

[0023] 图 6 为本实用新型实施例 3 中控制脉冲的时序图。

### 具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,本实用新型所揭示的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,包括依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。DC/AC 变换器的作用是将直流输入变换为交流电,谐振网络将 DC/AC 变换器输出的方波转换为稳定的正弦波,谐振网络输出电流由耦合磁环耦合能量到副边的 LED 驱动电路,LED 驱动电路 LED 串工作。

[0025] 实施例 1

[0026] 如图 2 所示,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用 S1、S2、S3 和 S4 四个功率 MOSFET 组成的全桥电路,高频 DC/AC 逆变器输出端连接谐振电路,所述谐振回路为电感  $L_s$  和电容  $C_s$  组成的 CL 单级谐振回路,所述谐振回路上串联有若干耦合磁环  $T_r$ ,每个耦合磁环  $T_r$  的副边输出连接一个 LED 驱动电路。所述耦合磁环耦为铁氧体磁环或非晶磁环。

[0027] 所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、变频谐振控制器和高频门极驱动电

路,电流控制器通过采样耦合磁环的输入电流,与参考电流比较后经变频谐振控制器和高频门极驱动电路控制调节 DC/AC 逆变电路频率或占空比。

[0028] 如图 3 所示,所述 LED 驱动电路包括依次连接的桥式二极管整流电路和电容充电电路,所述电容充电电路包括串联电容 C3 和功率 MOSFET S6,LED 驱动电路还包括检测 LED 串电流的电流检测电路,电流检测电路输出端依次连接闭环控制电路和 PWM 驱动电路,PWM 驱动电路输出控制功率 MOSFET S6,进而控制电容充电电路频率及占空比。

[0029] 本实施例实现各 LED 串的恒流输出,并联 LED 串数量能自由增减,且减少各 LED 串间的相互干扰。

[0030] 实施例 2

[0031] 如图 4 所示,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,与实施例 1 不同的是,所述高频 DC/AC 逆变器采用电容 C1、C2 和功率 MOSFET S1、S2 组成的半桥单级拓扑。其他结构与实施例 1 相同。同样的,电流控制器通过采样耦合磁环的输入电流,与参考电流比较后经变频谐振控制器和高频门极驱动电路控制调节 DC/AC 逆变电路频率或占空比。LED 驱动电路仍采用实施例 1 中图 3 所示的结构。

[0032] 实施例 3

[0033] 如图 5 所示,所述 DC/AC 变换器为高频 DC/AC 逆变器,高频 DC/AC 逆变器采用依次连接的升压电路和全桥电路两级拓扑。所述谐振网络采用 CL-CL 两级谐振电路。所述升压电路包括功率 MOSFET S1、电感  $L_0$  和二极管 D1,全桥电路由 S2、S3、S4 和 S5 四个功率 MOSFET 组成。CL-CL 两级谐振电路由电感 L1、L2 和电容 C1、C2 组成,所述谐振回路上串联有若干耦合磁环 Tr,每个耦合磁环 Tr 的副边输出连接一个 LED 驱动电路,LED 驱动电路仍采用实施例 1 中图 3 所示的结构。所述耦合磁环耦为铁氧体磁环或非晶磁环。

[0034] 所述谐振网络输出端依次连接电流控制器、恒频脉宽控制器和高频门极驱动电路,高频门极驱动电路输出端控制全桥电路采用恒频 50% 占空比,通过调节升压电路占空比来调节 DC/AC 变换器输出电流有效值。高频门极驱动电路具体控制 MOSFET S1、S2、S3、S4 和 S5 脉冲时序如图 6 所示。

[0035] 本实用新型所提供的谐振型大功率多路输出 LED 驱动电源,采用依次连接的 DC/AC 变换器、谐振网络,谐振网络输出端串联若干耦合磁环、每个耦合磁环副边连接有 LED 驱动电路,LED 驱动电路输出端连接驱动 LED 串。谐振网络输出端还通过原边电流闭环控制电路采样耦合磁环输入电流,与参考电流比较后控制调节 DC/AC 变换器的频率或占空比,耦合磁环副边的 LED 驱动电路包括二极管整流电路及电容充电电路,LED 驱动电路输出端连接的电流检测电路,检测 LED 串输出电流,闭环控制电容充电电路频率及占空比,实现各 LED 串恒流输出,并联 LED 串数量能自由增减,且减少各 LED 串间的相互干扰。

[0036] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型主要技术方案的精神实质所做的修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

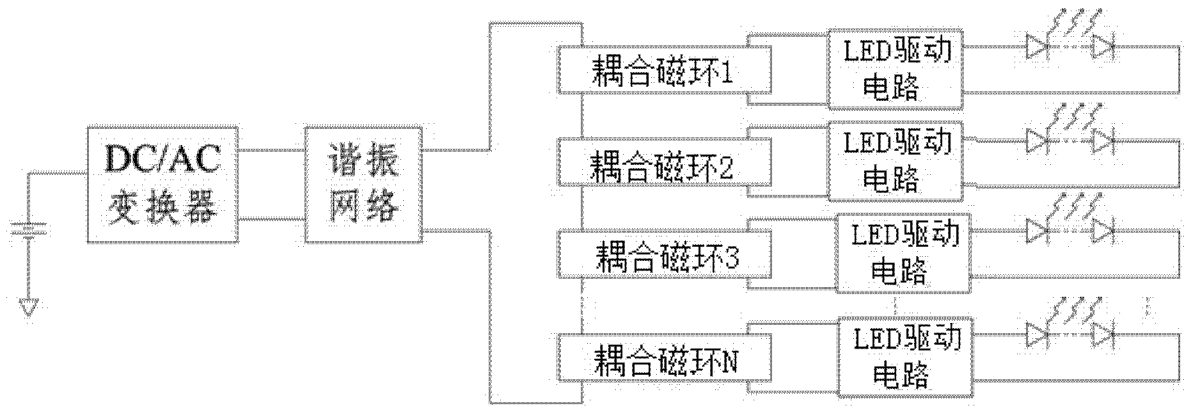


图 1

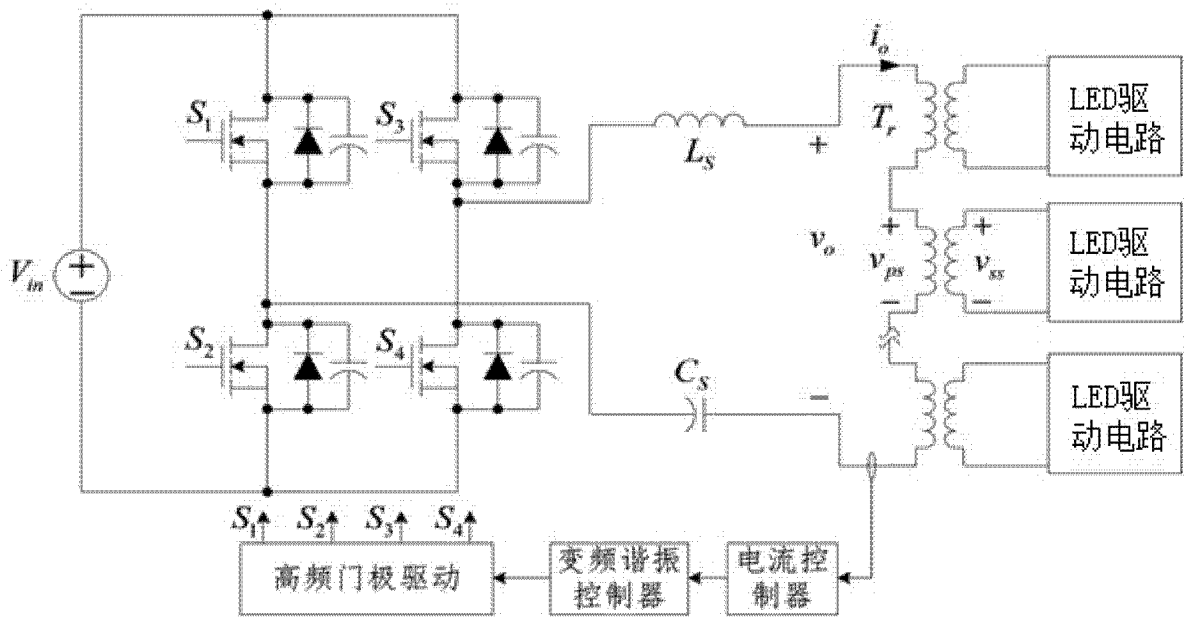


图 2

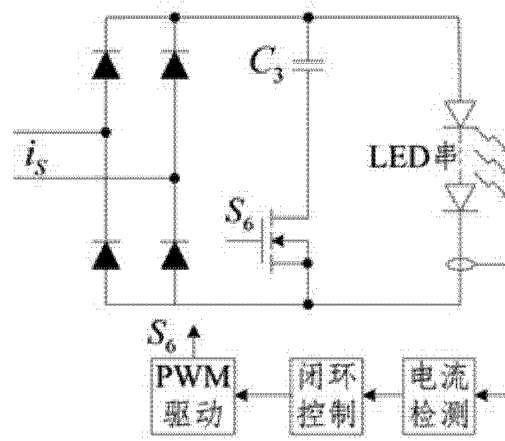


图 3

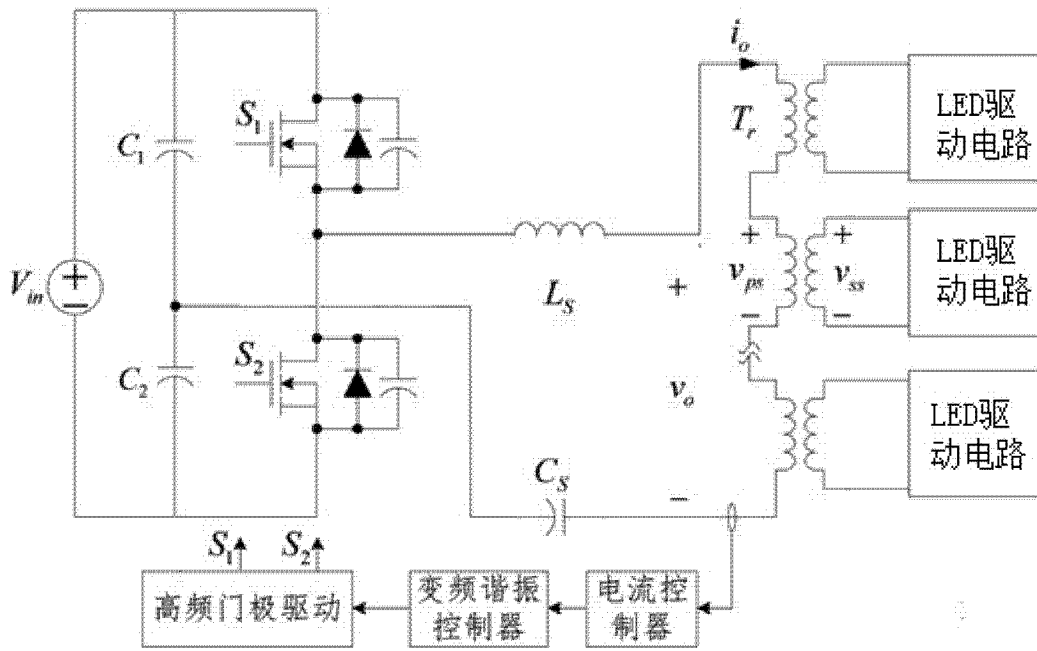


图 4

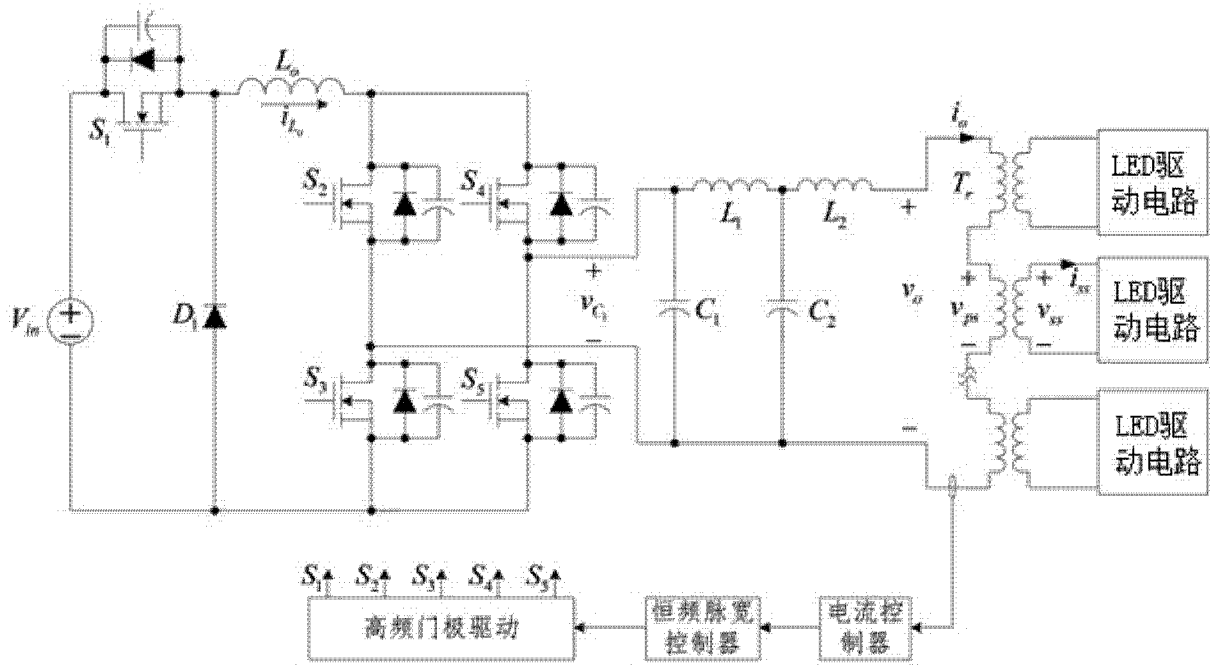


图 5

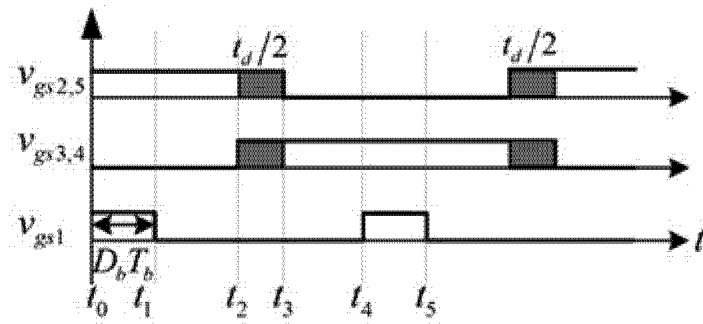


图 6