



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104242714 B

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201410326100.3

CN 102845380 A,2013.01.02,

(22)申请日 2014.07.10

CN 101336031 A,2008.12.31,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 胡艳梅

申请公布号 CN 104242714 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(73)专利权人 丁文萍

地址 300171 天津市河东区十一经路怡祥园2-2-302

(72)发明人 丁文萍

(51)Int.Cl.

H02M 7/537(2006.01)

H02H 7/12(2006.01)

H02J 50/12(2016.01)

(56)对比文件

CN 102545354 A,2012.07.04,

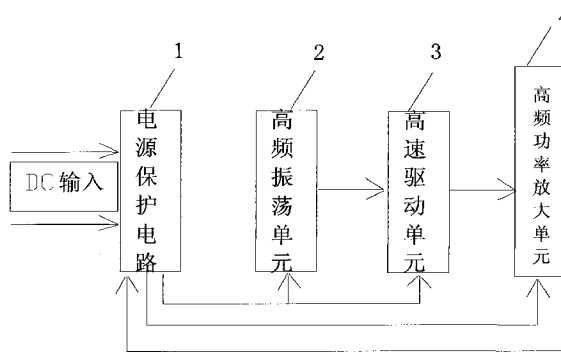
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备

(57)摘要

本发明公开了一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备,包括电源保护电路、高频振荡单元、高速驱动单元、高频功率放大单元。其中,电源保护电路是给高频电源系统供电和提供异常保护的电路,并输出电源给另外3个单元供电;高频振荡单元采用高频振荡原理将直流电经过振荡产生一个高频信号输出到高速驱动电路;高速驱动电路将高频信号整形后生成差分信号,再分别经过采用独立源极与漏极输出的高端、低端驱动输出DH和DL信号,用于驱动高频功率放大单元;高频功率放大单元是由一对增强型GaN功率FET,在驱动信号的作用下使其工作在开关状态,将输入信号进行功率放大后输出,作为无线输电系统中的高频电源。



1. 一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备,由电源保护电路、高频振荡单元、高速驱动单元、高频功率放大单元组成;所述的电源保护电路为各单元提供工作电压,并在输入过压,高频功率放大单元过流和过热时提供保护,高频振荡单元产生一个高频信号送往高速驱动单元,高速驱动单元将高频信号整形后生成差分信号,再分别经过采用独立源极与漏极输出的高端、低端驱动输出DH和DL信号,用于驱动高频功率放大单元;高频功率放大单元将输入信号进行功率放大后输出,作为无线输电系统中的高频电源,其特征在于:所述高频功率放大单元包括1对增强型GaN功率FET组成的半桥D类功率放大器,再通过一个输出阻抗匹配电路后输出高频电源;

所述高速驱动单元是由一个整形差分输出电路和一个高端驱动、一个低端驱动电路组成;

所述高速驱动单元高端驱动和低端驱动均采用独立源极与漏极输出驱动;

所述高频振荡单元使用石英晶体组成的串联振荡器,并通过一个占空比调节电路调节振荡频率的占空比;

所述高频功率放大单元的工作频率可以满足无线输电适用的工作频率范围,即1kHz-30MHz。

2. 如权利要求1所述的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备,其特征在于:所述电源保护电路设有过压、限流和温度保护功能。

## 一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线输电技术领域,特别是涉及一种高频电源设备。

### 背景技术

[0002] 无线输电这项前沿技术被认为是今后电力科技的发展发向,将带来人类生活和生产方式的重大变革,有着巨大的市场和发展前景。如家用电器、电动汽车、工业机器人、医疗器械、航空航天、油田矿井、水下作业、无线传感器网络及RFID等方面。

[0003] 目前,最具发展前景的无线输电技术是基于磁耦合共振方式的技术,由于现在该技术的设计工作频率多在1kHz到30MHz之间,而该技术中的高频电源系统为设计关键组件之一。现有技术多采用Colpitts电容三点式的振荡器作为高频电源,该方式的缺点是效率较低,从而影响了整个无线输电系统的效率。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种新型高效率的小体积高频电源解决方案,能有效实现百瓦级的功率输出,输出功率可调。

[0005] 本发明为了解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0006] 一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备,由电源保护电路、高频振荡单元、高速驱动单元、高频功率放大单元组成;所述的电源保护电路为各单元提供工作电压,并在输入过压,高频功率放大单元过流和过热时提供保护,高频振荡单元产生一个高频信号送往高速驱动单元,高速驱动单元将高频信号整形后生成差分信号,再分别经过采用独立源极与漏极输出的高端、低端驱动输出DH和DL信号,用于驱动高频功率放大单元;高频功率放大单元将输入信号进行功率放大后输出,作为无线输电系统中的高频电源。

[0007] 进一步的,本发明的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备中,所述高频功率放大单元是由增强型GaN功率FET组成的半桥D类功率放大器。

[0008] 进一步的,本发明的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备中,所述高速驱动单元是由一个整形差分输出电路和一个高端驱动电路、一个低端驱动电路组成。

[0009] 进一步的,本发明的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备中,所述高速驱动单元高端驱动和低端驱动均采用独立源极与漏极输出。

[0010] 进一步的,本发明的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备中,所述高频振荡单元使用石英晶体组成的串联振荡器,并通过一个占空比调节器调节振荡频率的占空比。

[0011] 进一步的,本发明的一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备中,所述高频功率放大单元包括1对增强型GaN功率FET组成的半桥D类功率放大器,再通过由一个空心电感和两个电容组成的输出阻抗匹配电路后输出高频电源。

[0012] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0013] 在整个无线输电系统中,高频电源作为其关键部件之一,高频电源效率的高低直

接影响整个无线输电系统的效率,本发明高频电源方案中的高速驱动单元使用了独立源极与漏极输出,高频功率放大单元由1对增强型GaN功率FET组成的半桥D类功率放大器,其中采用的增强型GaN功率管,与传统的采用Mos功率管相比,具有更低的开关损耗和导通损耗,可极大的提高高频电源的转换效率,同时发热少,体积小。

[0014] 由于增强型GaN功率管可以承受极快的开关速率,采用增强型GaN功率管的半桥D类功率放大器,可以达到适合无线输电的工作频率范围要求,即达到1kHz到30MHz的工作频率范围。

### 附图说明

- [0015] 图1为本发明设备的总体框图。  
[0016] 图2为本发明中电源保护电路的电路结构示意图。  
[0017] 图3为本发明中高频振荡单元的电路结构示意图。  
[0018] 图4为本发明中高速驱动单元的电路结构示意图。  
[0019] 图5为本发明中高频功率放大单元的电路结构示意图。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

[0021] 本发明所提供的方法是采用直流电作为输入,产生一个高频信号输出到高速驱动单元,再由高速驱动单元去驱动由增强型GaN功率FET组成的D类功率放大器,经输出阻抗匹配后实现高频电的输出。改变高频信号的占空比,实现高频振荡电源输出功率的调节。

[0022] 一种Class D结构的无线输电装置用高频电源设备,由电源保护电路1、高频振荡单元2、高速驱动单元3、高频功率放大单元4组成,参照图1所示;所述的电源保护电路为各单元提供工作电压,并在输入过压,高频功率放大单元过流和过热时提供保护,高频振荡单元产生一个高频信号送往高速驱动单元,高速驱动单元将高频信号整形后生成差分信号,再分别经过采用独立源极与漏极输出的高端、低端驱动输出DH和DL信号,用于驱动高频功率放大单元;高频功率放大单元将输入信号进行功率放大后输出,作为无线输电系统中的高频电源。

[0023] 电源保护电路1将直流电经过稳压后给高频振荡单元2、高速驱动单元3供电。同时再根据直流输入电压和高频功率放大单元4反馈的电流和温度信息控制输出到高频功率放大单元4的电源,该控制功能可以通过控制芯片来实现。

[0024] 参照图2所示,所述的电源保护电路1是由稳压电路1-4,温度电流检测单元1-3,电压检测单元1-2,电源控制单元1-1组成,其中,电源控制单元1-1由控制芯片来实现,串接于电源中(其中电源1给高频振荡单元2、高速驱动单元3供电,电源2给高频功率放大单元4供电),用以控制高频功率放大单元4的电源的通断,电压检测单元1-2用于检测输入直流电是否在正常的工作电压范围,温度电流检测单元1-3用于检测高频功率放大单元4的工作状态是否正常,稳压电路1-4则为高频振荡单元2、高速驱动单元3提供正常工作所需的电源。

[0025] 参照图3所示,高频振荡单元2是由串联晶体振荡器2-1和占空比调节电路2-2组成,串联晶体振荡器2-1用于产生所需的高频信号,占空比调节电路2-2则调节高频信号的占空比从而改变高频功率放大单元4的输出功率。

[0026] 参照图4所示,高速驱动单元3是由缓冲器3-1和2个MOSFET高端驱动3-2和低端驱动3-3组成,缓冲器3-1用于对输入的高频信号进行整形,放大,转成差分信号,分别连到高端驱动3-2和低端驱动3-3,高端驱动3-2和低端驱动3-3分别用独立源极与漏极输出再汇合成驱动信号。

[0027] 参照图5所示,高频功率放大单元4是由一对上述增强型GaN功率FET组成,即增强型GaN功率FET4-1和增强型GaN功率FET4-2(可以是多对并联以增强驱动电流),在驱动信号的作用下使其工作在开关状态,这样功放管上的功耗可降为最低,从而大大的降低了高频电源的发热量,提高了高频电源的工作效率。经阻抗匹配电路4-3对输出阻抗进行匹配后再输出高频电源。同时再反馈温度、电流信号给电源保护电路1进行检测。

[0028] 以上对本发明所提供的一种Class D结构的无线输电装置的高频驱动电源,进行了详细的介绍,本文中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上说明是适用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,同时对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解对本发明的限制。

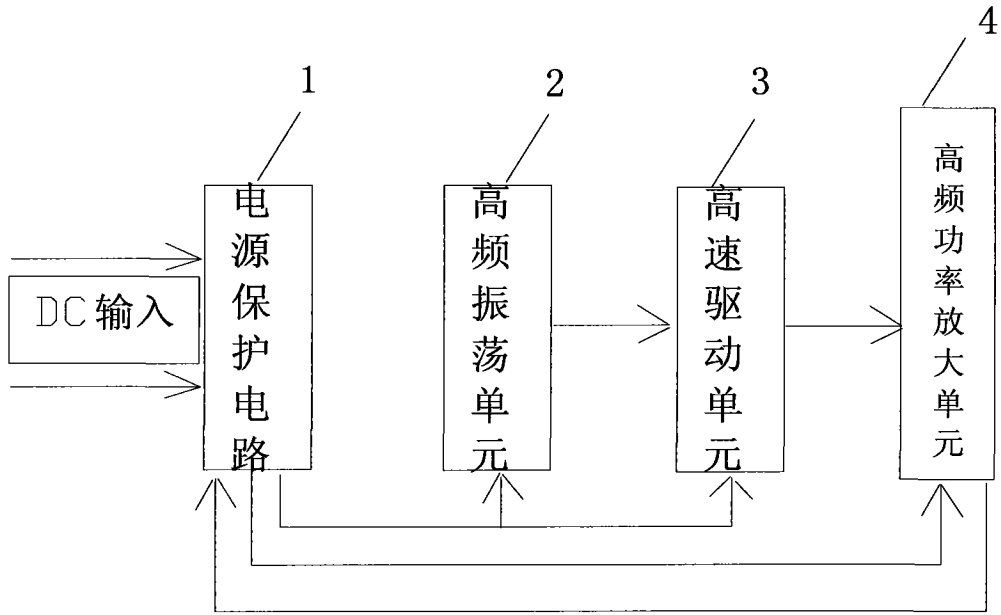


图1

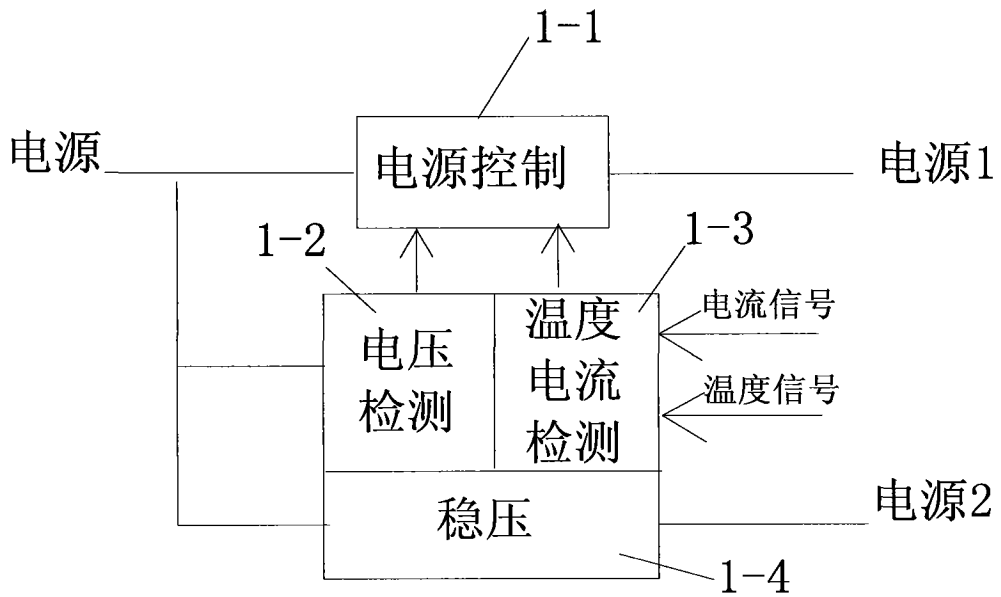


图2

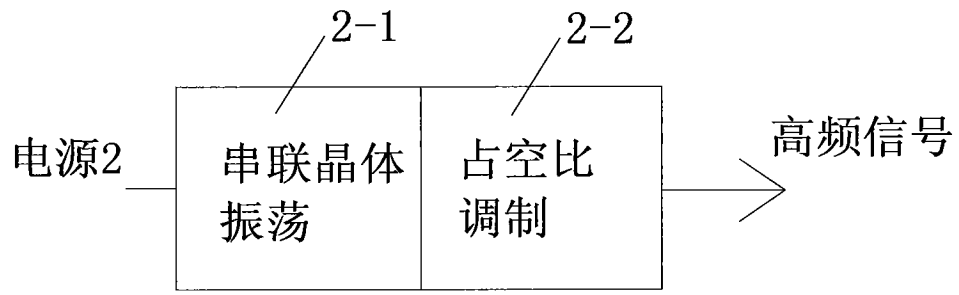


图3

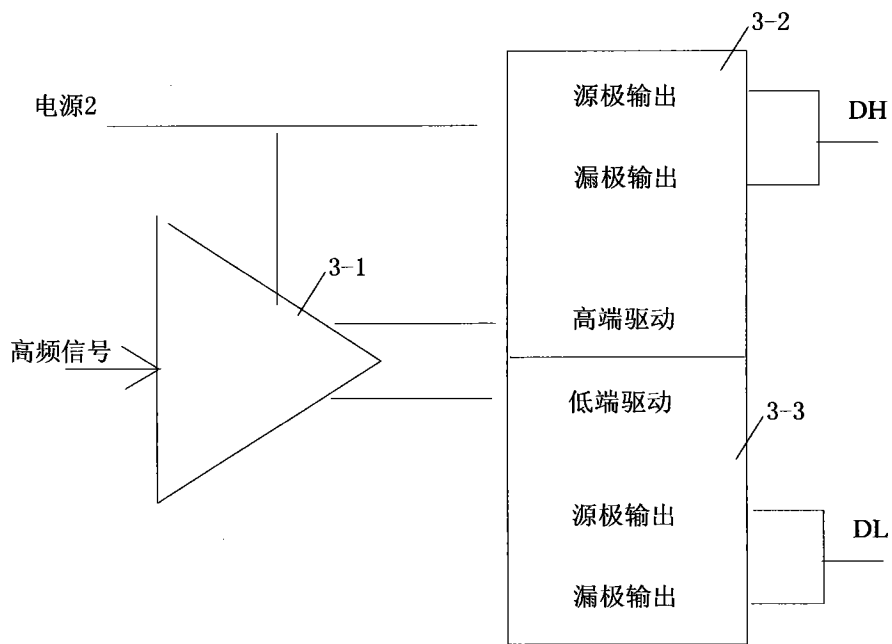


图4

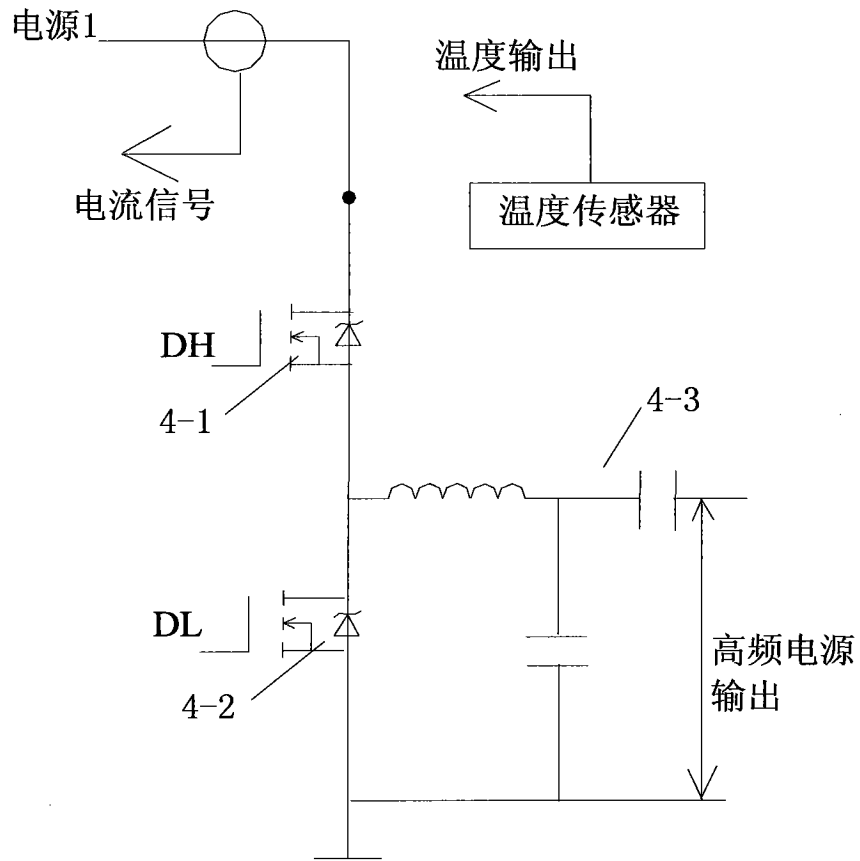


图5