



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105490528 B

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201511022219.2

F02P 3/05(2006.01)

(22)申请日 2015.12.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105490528 A

CN 104564479 A, 2015.04.29,
CN 204610119 U, 2015.09.02,
CN 205377660 U, 2016.07.06,
US 2002/0046745 A1, 2002.04.25,
王毅等. “晶闸管串联运行的暂态仿真分析”. 《中国电机工程学会第八届青年学术会议》. 2004, 401-405.

(43)申请公布日 2016.04.13

(73)专利权人 联合汽车电子有限公司
地址 201206 上海市浦东新区榕桥路555号

审查员 周素梅

(72)发明人 何宏宇 程捷 孙晓庆 卢学文
王玉军

(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 栾美洁

(51) Int. Cl.

H02M 3/135(2006.01)

F02P 3/04(2006.01)

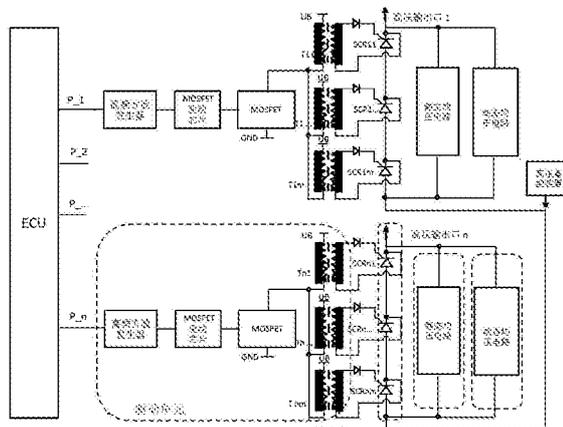
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

用于点火系统的高压分流电路

(57)摘要

本发明公开了一种用于点火系统的高压分流电路包括驱动单元和若干晶闸管,其中驱动单元包括方波发生器、MOSFET驱动芯片、MOSFET和若干整流电路;所述方波发生器的输入端与ECU电性连接,方波发生器的输出端与MOSFET驱动芯片的输入端电性连接,MOSFET分别与MOSFET驱动芯片、整流电路相连;每个晶闸管对应一个整流电路,所有晶闸管依次串联且输入端与高压蓄能装置相连、输出端与点火系统中点火线圈的次级线圈相连。本发明通过将若干晶闸管串联形成一个耐压更高的高压分流电路,这样可以解决带高压蓄能装置的高能点火系统的高压分流问题。



1. 一种用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,包括驱动单元和若干晶闸管,其中驱动单元包括方波发生器、MOSFET驱动芯片、MOSFET和若干整流电路;所述方波发生器的输入端与ECU电性连接,方波发生器的输出端与MOSFET驱动芯片的输入端电性连接,MOSFET分别与MOSFET驱动芯片、整流电路相连;每个晶闸管对应一个整流电路,所有晶闸管依次串联且输入端与高压蓄能装置相连、输出端与点火系统中点火线圈的次级线圈相连。

2. 根据权利要求1所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,每个整流电路包括变压器和整流二极管,所述变压器的初级线圈与MOSFET电性连接,次级线圈的一端通过整流二极管与对应晶闸管的门极相连,次级线圈的另一端与对应晶闸管的阴极相连。

3. 根据权利要求2所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述MOSFET的G端与MOSFET驱动芯片相连接,D端与变压器的初级线圈相连接,S端接地。

4. 根据权利要求1所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述晶闸管组成的串联电路与一静态均压电路并联。

5. 根据权利要求4所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述静态均压电路为均压电阻。

6. 根据权利要求1所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述晶闸管组成的串联电路与一动态均压电路并联。

7. 根据权利要求6所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述动态均压电路包括串联的动态均压电阻和电容。

8. 根据权利要求1所述的用于点火系统的高压分流电路,其特征在于,所述方波发生器为高频方波发生器。

用于点火系统的高压分流电路

技术领域

[0001] 本发明与发动机的点火系统有关,具体属于一种用于点火系统的晶闸管串联的高压分流电路。

背景技术

[0002] 发动机的点火系统主要包括电子控制单元(Electronic Control Unit,简称ECU)、与点火系统相关的传感器、点火开关、点火线圈以及火花塞,其中点火线圈是发动机点火系统的核心零部件,如图1所示,主要结构包括初级线圈、次级线圈以及导磁的铁芯。

[0003] 目前,主流的发动机点火系统的工作模式如图1所示,点火开关由发动机ECU控制。充电时,ECU接收信号进行处理并输出控制信号使点火开关打开,初级线圈开始充电,能量储存在铁芯中;在发动机点火时刻,ECU再次发出控制信号使点火开关迅速关闭,初级线圈中的电流突变引起铁芯的磁场突变,次级线圈瞬时感应出数万伏高压,通过火花塞击穿混合气完成发动机点火。

[0004] 随着法规对燃油经济性和排放的日益严苛,以及对发动机动力性的追求,加之新技术如增压、直喷、稀薄燃烧、均质燃烧及高EGR(Exhaust Gas Recirculation,简称EGR)率发动机的出现,对发动机点火系统提出了越来越高的要求,尤其是点火能量。由于安装尺寸的限制,点火线圈不能简单地通过增加尺寸来增加能量输出,并且作为点火系统核心零部件的点火线圈,当点火线圈的结构固定时,线圈能储存传递的能量有限,根本无法按照发动机的实际需求自由调节点火能量。

[0005] 为了解决上述问题,目前在主流点火系统的基础上增加高压蓄能装置为次级线圈注入额外的能量,并且通过控制高压开关的开闭时间实现点火能量的自由调节,如图2所示。然而,高压蓄能装置的电压通常能达到数千伏,已经大大超过了目前单个电子开关的最大耐压值,因此存在分压问题。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种用于点火系统的高压分流电路,可以解决带高压蓄能装置的点火系统的高压分流问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供的用于点火系统的高压分流电路包括驱动单元和若干晶闸管,其中驱动单元包括方波发生器、MOSFET驱动芯片、MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,即金属-氧化物-半导体场效应晶体管,简称金氧半场效晶体管)和若干整流电路;所述方波发生器的输入端与ECU电性连接,方波发生器的输出端与MOSFET驱动芯片的输入端电性连接,MOSFET分别与MOSFET驱动芯片、整流电路相连;每个晶闸管对应一个整流电路,所有晶闸管依次串联且输入端与高压蓄能装置相连、输出端与点火系统中点火线圈的次级线圈相连。

[0008] 其中,每个整流电路包括变压器和整流二极管,所述变压器的初级线圈与MOSFET电性连接,次级线圈的一端通过整流二极管与对应晶闸管的门极相连,次级线圈的另一端

与对应晶闸管的阴极相连。所述MOSFET的G端与MOSFET驱动芯片相连接,D端与变压器的初级线圈相连接,S端接地。

[0009] 进一步的,所述晶闸管组成的串联电路与一静态均压电路并联。其中,所述静态均压电路为均压电阻。

[0010] 进一步的,所述晶闸管组成的串联电路与一动态均压电路并联。其中,所述动态均压电路包括串联的动态均压电阻和电容。

[0011] 在上述电路中,所述方波发生器为高频方波发生器。

[0012] 本发明通过将若干晶闸管串联形成一个耐压更高的高压分流电路,这样可以解决带高压蓄能装置的高能点火系统的高压分流问题,将高压蓄能装置的能量有序地输入到对应点火线圈的次级线圈,从而达到延长放电时间、增加点火能量、降低失火概率、提高燃烧效率、减少排放、增加动力输出的效果。

附图说明

[0013] 图1为现有的点火系统的示意图;

[0014] 图2为含有本发明的高压分流电路和高压蓄能装置的点火系统的示意图;

[0015] 图3为本发明的高压分流电路的示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0017] 本发明的用于点火系统的高压分流电路,适用于带高压蓄能装置的点火系统,如图2所示,一个高压蓄能装置通过若干高压开关分别与对应的点火线圈的次级线圈相连并通过ECU控制相应点火线圈高压开关的开通,从而实现高压蓄能装置依次为次级线圈续流。由于所有点火线圈共用一个高压蓄能装置,它能产生数千伏高压,所以每个点火线圈配备一个高压分流电路,该高压分流电路相当于高压开关,如图3所述,包括驱动单元和若干晶闸管,其中驱动单元包括方波发生器、MOSFET驱动芯片、MOSFET和若干整流电路;方波发生器的输入端与ECU电性连接,方波发生器的输出端与MOSFET驱动芯片的输入端电性连接,MOSFET分别与MOSFET驱动芯片、整流电路相连;每个晶闸管对应一个整流电路,所有晶闸管依次串联且输入端与高压蓄能装置相连、输出端与点火系统中点火线圈的次级线圈相连。在上述电路中,所述方波发生器为高频方波发生器。例如,方波发生器的工作频率为10KHZ~100KHZ。

[0018] 在该实施例中,每个整流电路包括变压器和整流二极管,所述变压器的初级线圈与MOSFET的D端(即漏极)电性连接,次级线圈的一端通过整流二极管与对应晶闸管的门极相连,次级线圈的另一端与对应晶闸管的阴极相连。MOSFET的G端(即栅极)与MOSFET驱动芯片相连接,S端(即源极)接地。

[0019] 此外,为了实现静态均压和动态均压,由所有晶闸管组成的串联电路分别与一静态均压电路、一动态均压电路并联。其中,静态均压电路一般采用均压电阻,通过与晶闸管串联电路并联电阻实现静态均压,动态均压电路一般采用动态均压电阻、电容,通过与晶闸管串联电路并联电阻、电容实现动态均压。

[0020] 本发明采用晶闸管串联的高压分流电路,其工作模式及性能如下:

[0021] 1) 实现信号传递:根据点火时序,当需要将高压输送到发动机某一缸时,ECU发送信号给对应的高频方波发生器,它能产生一定占空比的高频信号给MOSFET驱动芯片,从而驱动MOSFET实现变压器的高频开关,变压器在高频开关过程中产生电流脉冲信号来控制对应晶闸管的开关;

[0022] 2) 晶闸管同步驱动与同步导通:采用同一个MOSFET驱动两个或多个变压器,保证变压器驱动信号的一致性;通过变压器次级多线同时绕制来保证变压器输出信号的一致性,即晶闸管驱动信号的一致性;调节变压器次级电容,使晶闸管驱动信号的上升斜率达到晶闸管驱动要求,有利于保证晶闸管同步导通;

[0023] 3) 静态均压和动态均压:通过为晶闸管串联电路并联静态均压电路和动态均压电路,解决了晶闸管的静态均压和动态均压问题;

[0024] 4) 高压问题:变压器次级存在数千伏高压,变压器及相关电子件均需满足高压要求,在电路布线过程中做好电路板的内部高压绝缘,并同时做好外部高压绝缘。

[0025] 本发明通过将若干晶闸管串联形成一个耐压更高的高压分流电路,这样可以解决带高压蓄能装置的高能点火系统的高压分流问题,利用若干高压分流电路将高压蓄能装置的能量有序地输入到对应点火线圈的次级线圈,从而达到延长放电时间、增加点火能量、降低失火概率、提高燃烧效率、减少排放、增加动力输出的效果。

[0026] 以上通过具体实施例对本发明进行了详细的说明,所述实施例仅仅是本发明的较佳实施例,其并非对本发明进行限制。在不脱离本发明原理的情况下,本领域的技术人员对电子元器件的类型等做出的等效置换和改进,均应视为在本发明所保护的技术范畴内。

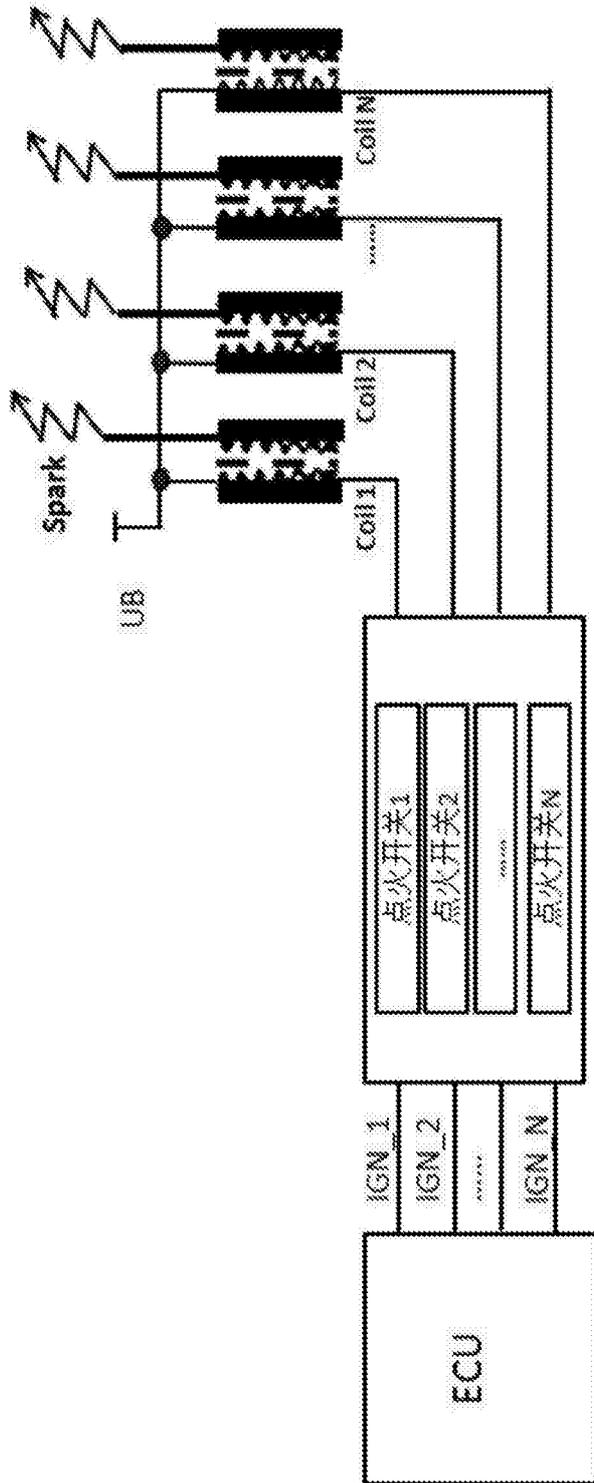


图1

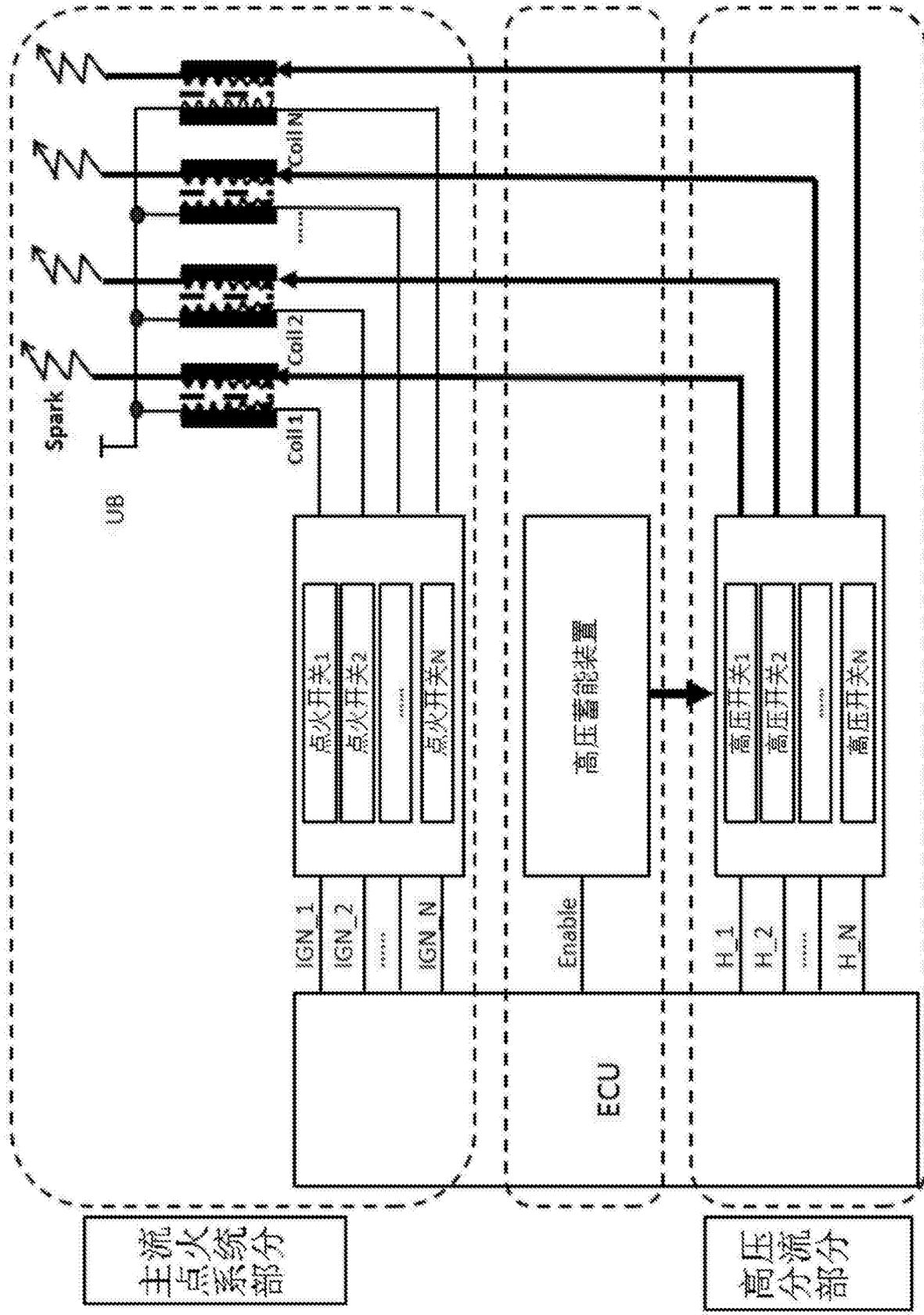


图2

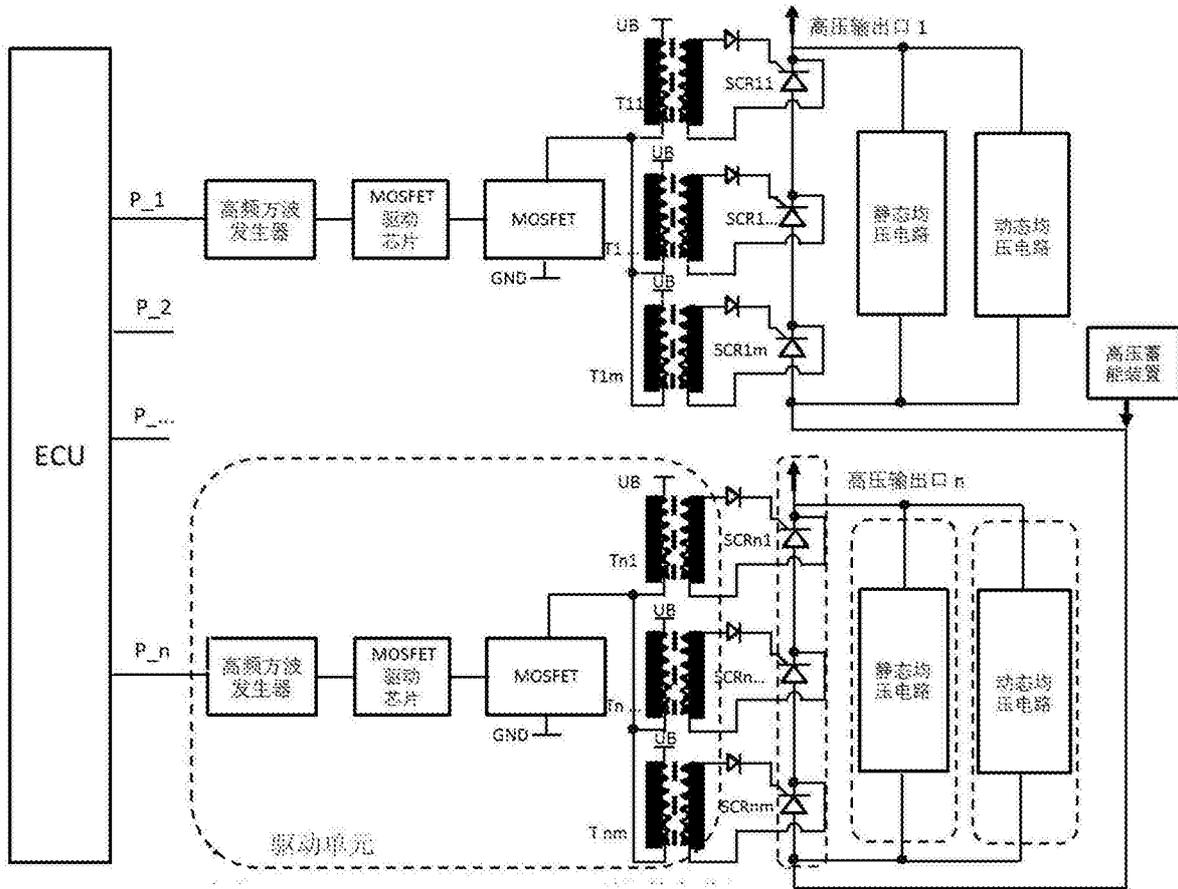


图3