



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110198586 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 11

(21) 申请号 201810157634.6

审查员 葛莉蓉

(22) 申请日 2018.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110198586 A

(43) 申请公布日 2019.09.03

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 万军桥 黄锦波 潘望

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 冯艳莲

(51) Int. Cl.

H05B 47/185 (2020.01)

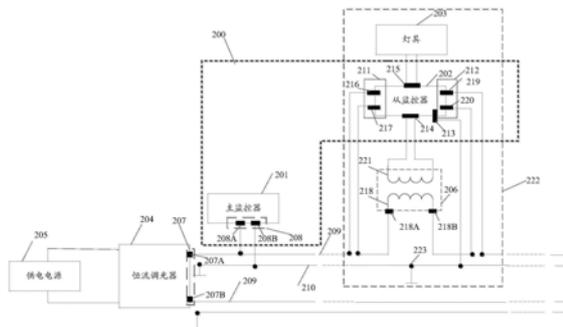
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

一种监控器、灯控系统与控制灯具的方法

(57) 摘要

一种监控器、灯控系统与控制灯具的方法，用以解决目视助航灯控制系统中传输的电力载波信号衰减严重，通信不可靠的问题。本申请提供了一种监控器，其中包括第一接线端子组、第二接线端子组和接地端子；第一接线端子组包括第一接线端子和第二接线端子，第一接线端子用于连接电缆的导线，第二接线端子用于连接隔离变压器的初级线圈的一端；第二接线端子组包括第三接线端子和第四接线端子，第三接线端子用于连接电缆的导线，第四接线端子用于连接隔离变压器的初级线圈的另一端；接地端子用于连接电缆的接地介质。监控器直接通过电缆接收电力载波信号，电力载波信号不需通过隔离变压器，能够避免电力载波信号通过隔离变压器产生的信号衰减。



1. 一种监控器,其特征在于,包括第一接线端子组、第二接线端子组、接地端子、第一供电端子、第二供电端子、灯控模块、控制器、和电力线通信PLC模块;

所述第一接线端子组包括第一接线端子和第二接线端子,所述第一接线端子用于连接电缆的导线,所述第二接线端子用于连接隔离变压器的第一初级接线端子;

所述第二接线端子组包括第三接线端子和第四接线端子,所述第三接线端子用于连接所述电缆的导线,所述第四接线端子用于连接所述隔离变压器的第二初级接线端子;

所述接地端子用于连接所述电缆的接地介质;

所述第一供电端子用于连接所述隔离变压器的次级输出端子,所述第二供电端子用于连接灯具;

所述PLC模块包括数字通信口端口和载波通信端口,所述数字通信口端口与所述控制器连接,所述载波通信端口连接所述第一接线端子和所述接地端子,所述PLC模块用于从所述电缆中传输的第一电力载波信号中解调出控制信号,并将所述控制信号发送给所述控制器;

所述控制器与所述灯控模块连接,用于根据所述控制信号控制所述灯控模块;

所述灯控模块连接所述第一供电端子和所述第二供电端子;

所述灯控模块用于在所述控制器的控制下保持所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接或断开所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接。

2. 如权利要求1所述的监控器,其特征在于,所述灯控模块还用于指示灯具状态;

所述控制器还用于根据从所述灯控模块读取的所述灯具状态生成上报信号,将所述上报信号发送给所述PLC模块;

所述PLC模块还用于将所述上报信号调制到第二电力载波信号中,将调制后的所述第二电力载波信号传输至所述电缆中。

3. 如权利要求1所述的监控器,其特征在于,还包括第一电容单元,所述第一电容单元一端与所述第二接线端子连接,所述第一电容单元另一端与所述第三接线端子和所述第四接线端子连接。

4. 如权利要求3所述的监控器,其特征在于,所述第一电容单元包括第一电容。

5. 如权利要求3所述的监控器,其特征在于,所述第一电容单元包括第一电容和第一熔断器;

所述第一电容的一端与所述熔断器的一端连接,所述第一电容的另一端与所述第二接线端子连接,所述第一熔断器的另一端与所述第三接线端子和所述第四接线端子连接;或

所述第一电容的一端与所述熔断器的一端连接,所述第一电容的另一端与所述第四接线端子连接,所述第一熔断器的另一端与所述第三接线端子和所述第二接线端子连接。

6. 一种灯控系统,其特征在于,包括主监控器和从监控器;所述从监控器为如权利要求1~5任一所述的监控器;

所述主监控器连接所述电缆靠近恒流调光器的输出端口处的导线和接地介质;

所述主监控器,用于生成第一电力载波信号,通过所述电缆向所述从监控器发送所述第一电力载波信号;

所述从监控器,用于直接从所述电缆接收所述第一电力载波信号,并根据所述第一电力载波信号控制灯具。

7. 如权利要求6所述的灯控系统,其特征在于,还包括第二电容单元,所述第二电容单元的两端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器的输出端口处的导线的两端。

8. 如权利要求7所述的灯控系统,其特征在于,所述第二电容单元包括第二电容。

9. 如权利要求7所述的灯控系统,其特征在于,所述第二电容单元包括第二电容和第二熔断器,所述第二电容一端与所述第二熔断器一端连接。

10. 一种控制灯具的方法,其特征在于,应用于从监控器,所述从监控器包括第一接线端子组、第二接线端子组、接地端子、第一供电端子、第二供电端子、灯控模块、控制器、和电力线通信PLC模块;所述第一接线端子组包括第一接线端子和第二接线端子,所述第一接线端子连接电缆的导线,所述第二接线端子连接隔离变压器的第一初级接线端子;所述第二接线端子组包括第三接线端子和第四接线端子,所述第三接线端子连接所述电缆的导线,所述第四接线端子连接所述隔离变压器的第二初级接线端子;所述接地端子连接所述电缆的接地介质;所述第一供电端子连接所述隔离变压器的次级输出端子,所述第二供电端子连接灯具;所述PLC模块包括数字通信口端口和载波通信端口,所述数字通信口端口与所述控制器连接,所述载波通信端口连接所述第一接线端子和所述接地端子,所述PLC模块用于从所述电缆中传输的第一电力载波信号中解调出控制信号,并将所述控制信号发送给所述控制器;所述控制器与所述灯控模块连接,用于根据所述控制信号控制所述灯控模块;所述灯控模块连接所述第一供电端子和所述第二供电端子;所述灯控模块用于在所述控制器的控制下保持所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接或断开所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接;

所述方法包括:

从监控器从电缆接收来自主监控器的第一电力载波信号,所述从监控器直接与所述电缆相连;

从所述第一电力载波信号中解调出控制信号,并根据所述控制信号接通或断开所述隔离变压器的次级输出端子与所述灯具的连接,从而控制所述灯具开启或关闭,所述灯具与所述从监控器相连。

## 一种监控器、灯控系统及控制灯具的方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种监控器、灯控系统及控制灯具的方法。

### 背景技术

[0002] 机场的目视助航设施是指在机场设置的用于为飞行员操纵飞机起飞、着陆和滑行提供目视引导信号的设施,较为常见的有助航灯。通常机场中有多个助航灯,每个助航灯都需要监控器来控制灯的开关,通过监控器控制灯的开关可以实现对飞行员的引导和风险提示。

[0003] 目视助航灯控制系统中一般包括供电电源,用于调整回路电流的恒流调光器,电缆,多个助航灯,多个隔离变压器,每个助航灯对应的监控器(简称从监控器),以及用于向从监控器发送通信信号的主监控器。

[0004] 为了实现对各个助航灯的控制,将供电电源、恒流调光器以及多个隔离变压器通过电缆串联;主监控器与所述恒流调光器并联,每个助航灯和对应的从监控器连接一个隔离变压器的次级输出端子;主监控器通过在电缆上加载电力载波信号的方式向各个从监控器发送通信信号,进行通信;从监控器从隔离变压器的次级输出端子上获得电力载波信号,进而根据电力载波信号控制助航灯的开关。

[0005] 现有的目视助航灯控制系统中,主监控器和从监控器之间电力载波需要经过隔离变压器,会产生衰减,且主监控器和每一个从监控器之间的电力载波信号传输的路径是整个串联回路,通信距离较长,导致主监控器与从监控器之间的电力载波信号衰减严重,通信不可靠。

### 发明内容

[0006] 本申请提供一种监控器、灯控系统及控制灯具的方法,用以解决现有技术中目视助航灯控制系统中传输的电力载波信号衰减严重,通信不可靠的问题。

[0007] 第一方面,本申请提供了一种监控器,所述监控器包括第一接线端子组、第二接线端子组、接地端子、第一供电端子和第二供电端子;所述第一接线端子组包括第一接线端子和第二接线端子,其中,所述第一接线端子用于连接电缆的导线,所述第二接线端子用于连接隔离变压器的第一初级接线端子;所述第二接线端子组包括第三接线端子和第四接线端子,其中,所述第三接线端子用于连接所述电缆的导线,所述第四接线端子用于连接所述隔离变压器的第二初级接线端子;所述接地端子用于连接所述电缆的接地介质;所述第一供电端子用于连接所述隔离变压器的次级输出端子,所述第二供电端子用于连接灯具。

[0008] 通过上述方法,监控器通过第一接线端子和接地端子可以直接连接电缆的导线和接地介质,可直接通过电缆接收电力载波信号,电力载波信号不需通过所述隔离变压器,能够避免电力载波信号通过所述隔离变压器产生的信号衰减。

[0009] 在一种可能的实现中,所述监控器还包括灯控模块、控制器、PLC(power line communication,电力线通信)模块;其中,所述PLC模块包括数字通信口端口和载波通信端

口,所述数字通信口端口与所述控制器连接,所述载波通信端口连接所述第一接线端子和所述接地端子,所述PLC模块用于从所述电缆中传输的第一电力载波信号中解调出控制信号,并将所述控制信号发送给所述控制器;所述控制器与所述灯控模块连接,用于根据所述控制信号控制所述灯控模块;所述灯控模块连接所述第一供电端子和所述第二供电端子;所述灯控模块用于在所述控制器的控制下保持所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接或断开所述第一供电端子与所述第二供电端子的连接。

[0010] 通过上述方法,第一电力载波信号的传输路径是电缆的导线和接地介质构成的回路,能够较好的减少第一电力载波信号的传输路径,进一步控制信号的衰减;同时,第一电力载波信号不需要经过隔离变压器的次级输出端子,可以保证第一电力载波信号在到达监控器的PLC模块时的衰减较小。

[0011] 在一种可能的实现中,所述灯控模块可以指示灯具状态;所述控制器从所述灯控模块中读取所述灯具状态,并根据所述灯具状态生成上报信号,将所述上报信号发送给所述PLC模块;所述PLC模块将所述上报信号调制到第二电力载波信号中,将调制后的所述第二电力载波信号传输至所述电缆中。

[0012] 通过上述方法,监控器不仅可以接收电缆中的第一电力载波信号,也可以发送第二电力载波信号,以使得监控器可以进行双向通信,使得通信方式较为灵活。

[0013] 在一种可能的实现中,所述监控器中还可以包括第一电容单元,所述第一电容单元一端与所述第二接线端子连接,所述第一电容单元另一端与所述第三接线端子和所述第四接线端子连接。

[0014] 通过上述方法,第二接线端子和所述第四接线端子分别连接隔离变压器的两个初级接线端子,使得第一电容单元与所述隔离变压器的初级线圈并联,第一电容单元能够较好的将高频的第一电力载波信号从隔离变压器的初级线圈的一端传输到另一端,而第一电力载波信号不需经过所述隔离变压器的初级线圈,可有效减少信号衰减。

[0015] 在一种可能的实现中,所述第一电容单元包括一个第一电容或多个第一电容。

[0016] 通过上述方法,通过第一电容传输第一电力载波信号,能够有效控制信号的衰减。

[0017] 在一种可能的实现中,当第一电容单元包括第一电容和第一熔断器;以包含一个第一电容和一个第一熔断器为例,有如下两种连接方式:

[0018] 第一种,所述第一电容的一端与所述熔断器的一端连接,所述第一电容的另一端与所述第二接线端子连接,所述第一熔断器的另一端与所述第三接线端子和所述第四接线端子连接;

[0019] 第二种,所述第一电容的一端与所述熔断器的一端连接,所述第一电容的另一端与所述第四接线端子连接,所述第一熔断器的另一端与所述第三接线端子和所述第二接线端子连接。

[0020] 当包含多个第一电容和多个第一熔断器时,可以采用其他连接方式,只需保证在第一电容击穿,第一熔断器能够断开连接,避免隔离变压器的初级线圈发生短路即可。

[0021] 通过上述方法,采用第一电容与第一熔断器串联的方式,可以使得第一电容在击穿后,第一熔断器会断开连接,能够避免隔离变压器的初级线圈发生短路的情况,第一电力载波信号和电信号仍能够通过隔离变压器传输。

[0022] 第二方面,本申请提供了一种灯控系统,所述灯控字体包括主监控器和从监控器;

所述从监控器为第一方面或第一方面的任意一种设计提供的监控器；

[0023] 其中,所述主监控器连接靠近恒流调光器的输出端口处的所述电缆的导线和接地介质,具体的,所述主监控器中包括主载波通信端口,所述载波通信端口连接靠近恒流调光器的输出端口处的所述电缆的导线和接地介质,所述主监控器用于生成所述第一电力载波信号,通过所述电缆向所述从监控器发送所述第一电力载波信号;所述从监控器用于直接从所述电缆接收所述第一电力载波信号,并根据所述第一电力载波信号控制灯具。

[0024] 通过上述方法,主监控器与从监控器之间传输的第一电力载波信号的传输路径为电缆的导线和接地介质构成的回路,减少了第一电力载波信号的传输路径,能够较好的减少电力载波信号的衰减。

[0025] 在一种可能的实现中,所述灯控系统还包括第二电容单元,所述第二电容单元的两端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器的输出端口处的导线的两端,具体的,所述第二电容单元的一端连接所述电缆靠近所述恒流调光器输出端口中一个端子处的导线,所述第二电容单元的另一端连接所述电缆靠近所述恒流调光器输出端口中另一个端子处的导线。

[0026] 通过上述方法,所述第二电容单元与所述恒流调光器并联,可以将恒流调光器输出端口的一个端子处的电力载波信号传输至另一个端子处的电缆,靠近恒流调光器的两个端子处的从监控器能够较快接收到电力载波信号,且通过第二电容单元传输的第一电力载波信号衰减较小。

[0027] 在一种可能的实现中,所述第二电容单元包括至少一个第二电容。

[0028] 通过上述方法,所述至少一个第二电容与所述恒流调光器并联,通过第二电容传输第一电力载波信号,使靠近恒流调光器的输出端口处的从监控器能够较快接收到第一电力载波信号,也可以保证传输的第一电力载波信号具有较低的误码率。

[0029] 在一种可能的实现中,所述第二电容单元包括第二电容和第二熔断器,以包含一个第二电容和第一个第二熔断器为例,所述第二电容一端与所述第二熔断器一端连接;所述第二电容和所述第二熔断器的另一端分别连接靠近所述恒流调光器的输出端口的两个端子处的电缆的导线。第二电容单元中还可以包含多个第二电容和多个第二熔断器,只需保证第二电容发生击穿时,第二熔断器能够断开连接即可。

[0030] 通过上述方法,采用第二电容与第二熔断器串联的方式,当第二电容击穿后,第二熔断器会因为电流过大而断开连接,能够避免回路发生短路,可以保证灯控系统正常工作。

[0031] 第三方面,本申请提供了一种控制灯具的方法,该方法包括:从监控器先从电缆接收来自主监控器的第一电力载波信号,并从所述第一电力载波信号中解调出控制信号,并根据所述控制信号控制灯具开启或关闭,其中,所述从监控器直接与所述电缆相连,所述灯具与所述从监控器相连。

[0032] 通过上述方法,从监控器直接通过电缆接收电力载波信号,电力载波信号不需通过所述隔离变压器,能够避免电力载波信号通过所述隔离变压器产生的信号衰减。

[0033] 在一种可能的实现中,所述从监控器包括第一接线端子组、第二接线端子组、接地端子、第一供电端子和第二供电端子;所述第一接线端子组包括第一接线端子和第二接线端子,所述第一接线端子连接电缆的导线,所述第二接线端子连接隔离变压器的第一初级接线端子;所述第二接线端子组包括第三接线端子和第四接线端子,所述第三接线端子连

接所述电缆的导线,所述第四接线端子连接所述隔离变压器的第二初级接线端子;所述接地端子连接所述电缆的接地介质;所述第一供电端子连接所述隔离变压器的次级输出端子,所述第二供电端子连接灯具;所述从监控器根据所述控制信号控制灯具开启或关闭具体时,根据所述控制信号,接通或断开所述隔离变压器的次级输出端子与所述灯具的连接,从而控制所述灯具开启或关闭。

[0034] 通过上述方法,从监控器直接通过电缆接收电力载波信号,并根据电力载波信号解调出的控制信号对灯具进行控制,由于电力载波信号并不需通过所述隔离变压器,电力载波信号衰减较少,能够解调出正确的控制信号,进而保证从监控器能够根据控制信号较为准确实现所述灯具开启或关闭。

## 附图说明

[0035] 图1为现有技术中的一种目视助航灯控制系统的架构示意图;

[0036] 图2为本申请提供的一种灯控系统的结构示意图;

[0037] 图3为本申请提供的一种监控器的结构示意图;

[0038] 图4为本申请提供的一种灯控系统的结构示意图;

[0039] 图5为本申请提供的一种第一电容单元的结构示意图;

[0040] 图6为本申请提供的一种第一电容单元的结构示意图;

[0041] 图7A~7B为本申请提供的一种第一电容单元的结构示意图;

[0042] 图8为本申请提供的一种第二电容单元的结构示意图;

[0043] 图9为本申请提供的一种第二电容单元的结构示意图;

[0044] 图10A~10B为本申请提供的一种第二电容单元的结构示意图;

[0045] 图11为本申请提供的一种控制灯具的方法示意图。

## 具体实施方式

[0046] 首先,对本申请中涉及的部分用语进行解释说明,以便使本领域技术人员理解。

[0047] 1、熔断器,当回路中的电流超过阈值时,能够发生熔断,切断回路的器件,具有保护电路的作用。

[0048] 2、灯控模块,可以由开关、二极管或三极管等器件构成,凡是能够实现导通灯具和隔离变压器的次级输出端子之间的通路的器件均适用于本申请实施例。

[0049] 3、控制器,用于根据第一电力载波信号实现对灯控模块的控制,进而实现对灯具的供断电的控制,所述控制器可以是中央处理器(central processing unit,CPU)、微处理器(microcontroller unit,MCU)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)或复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),凡是能够实现控制灯控模块功能的器件均可作为控制器。

[0050] 4、多个,指两个或两个以上。

[0051] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。

[0052] 目前,目视助航灯控制系统中包括供电电源,用于调整回路电流的恒流调光器,电

缆,主监控器,多个助航灯,多个隔离变压器和多个单灯监控器(也称从监控器)。其中,每个助航灯对应一个从监控器和一个隔离变压器。主监控器用于与从监控器通信。从监控器用于控制助航灯的开启/关闭。

[0053] 恒流调光器是用于对回路中的电流大小进行控制的装置,当需要控制的灯具数量发生变化时,恒流调光器可以控制回路中的电流大小,使得灯具数量变化前后,灯具的亮度可以保持一致。

[0054] 如图1所示,供电电源101连接恒流调光器102,恒流调光器102与多个隔离变压器(103-1,103-2,103-3,……)通过电缆串联,主监控器104连接在恒流调光器102的输出端口。每个助航灯对应一个从监控器和一个隔离变压器,例如,助航灯105-1对应从监控器106-1和隔离变压器103-1,具体地,助航灯105-1连接到从监控器106-1,从监控器106-1再连接到隔离变压器103-1的次级输出端子107-1。主监控器104可以向各个从监控器(106-1,106-2,106-3,……)发送控制助航灯开启/关闭的控制信号,各个从监控器(106-1,106-2,106-3,……)也可以向主监控器104发送对应的助航灯的状态信息。一个助航灯在对应的从监控器的控制下,接通与对应的隔离变压器的次级输出端子的连接(换言之,助航灯接电,点亮),或者断开与隔离变压器的次级输出端子的连接(换言之,助航灯断电,熄灭)。这样,从监控器根据来自主监控器的控制信号,可以控制对应的助航灯的开关。例如,助航灯105-1在从监控器106-1的控制下,接通与隔离变压器103-1的次级输出端子107-1的连接,从隔离变压器103-1的次级输出端子107-1取电,从而开启(点亮)。再例如,助航灯105-1在从监控器106-1的控制下,断开与隔离变压器103-1的次级输出端子107-1的连接,助航灯105-1断电、关闭(熄灭)。

[0055] 在如图1所示的串联回路中,主监控器104与服务器108通信,在获取服务器108的控制信号后,将该控制信号调制到电力载波信号中,该电力载波信号通过电缆传输到从监控器后,从监控器可以从电力载波信号中解调出控制信号,从而获得控制助航灯的指令。

[0056] 电力载波信号通常指载有信息的高频电流信号,可以通过电缆传输。

[0057] 如图1所示的助航灯控制系统中,电力载波信号不可避免的需要经过所述隔离变压器的初级线圈到达所述隔离变压器的次级输出端子,才能传输至从监控器,而电力载波信号在通过隔离变压器后,会产生衰减。

[0058] 此外,由于主监控器是并联在恒流调光器上的,主监控器发送给各个从监控器的电力载波信号都需要经过整个串联回路,也就是说电力载波信号的传输路径是整个回路,导致传输路径太长,进一步加剧了信号的衰减。因此,图1所述的助航灯控制系统中的信号衰减较大,导致通信非常不可靠。

[0059] 如图2所示,为本申请实施例提供的一种灯控系统,所述灯控系统200包括主监控器201和从监控器202;所述主监控器201和所述从监控器202通过电缆连接。

[0060] 所述主监控器201,用于生成所述第一电力载波信号,通过所述电缆向所述从监控器202发送所述第一电力载波信号。

[0061] 所述从监控器202,用于直接从所述电缆接收所述第一电力载波信号,并根据所述第一电力载波信号控制灯具203。

[0062] 该灯控系统200通常应用于包含有恒流调光器204、供电电源205以及隔离变压器206的目视助航灯控制系统中。所述供电电源205连接到所述恒流源调光器204的输入端口,

所述恒流源调光器204的输出端口207连接电缆形成回路,所述隔离变压器206串接在所述回路上。

[0063] 其中,所述主监控器201部署在靠近所述恒流源调光器204输出端口207的位置。所述主监控器201连接所述电缆靠近恒流调光器204的输出端口207处的导线209和接地介质210。具体地,所述主监控器201包括主载波通信端口208,所述主载波通信端口208用于连接所述电缆。所述主载波通信端口208连接所述电缆中的导线209和接地介质210。如图2所示,所述主载波通信端口208包括两个通信引脚208A和208B,分别连接所述电缆中的导线209和接地介质210。

[0064] 所述恒流调光器204的输出端口207包括两个端子(207A和207B),所述两个端子(207A和207B)连接所述电缆的导线209的两端,形成回路,恒流调光器204中产生的电信号可以在整个电缆的导线209中传输。

[0065] 进一步的,如图2所示,所述从监控器202包括第一接线端子组211、第二接线端子组212、接地端子213、第一供电端子214和第二供电端子215;

[0066] 所述第一接线端子组211中包括第一接线端子216和第二接线端子217,所述第一接线端子216用于连接电缆的导线209,所述第二接线端子217用于连接隔离变压器206的第一初级接线端子218A;所述第一初级接线端子218A为所述隔离变压器206的初级线圈218的一端。

[0067] 所述第二接线端子组212包括第三接线端子219和第四接线端子220,所述第三接线端子219用于连接所述电缆的导线209,所述第四接线端子220用于连接所述隔离变压器206的第二初级接线端子218B;所述第二初级接线端子218B为所述隔离变压器206的初级线圈218的另一端。

[0068] 所述接地端子213用于连接所述电缆的接地介质210;

[0069] 所述第一供电端子214用于连接所述隔离变压器206的次级输出端子221,所述第二供电端子用215于连接灯具203。

[0070] 可选的,图2中的从监控器202、隔离变压器206可放置在灯箱222中,所述电缆可以从灯箱222的一侧进入,为灯箱中的从监控器202和隔离变压器206传输电力载波信号和电信号,之后电缆从灯箱222的另一侧出来;而在所述灯箱内电缆的接地介质210可以通过灯箱222内的接地端223接地。

[0071] 在如图2所示的灯控系统中,所述主监控器生成的第一电力载波信号通过电缆中的导线和接地介质构成的回路进行传输,所述第一电力载波信号通过电缆到达从监控器对应的隔离变压器时,可以通过第一接线端子直接进入所述从监控器,而不需要经过隔离变压器,并通过接地端子从所述从监控器中流出。

[0072] 恒流调光器的输出端口所输出的电信号,在电缆的导线中传输,所述电信号通过电缆到达隔离变压器时,经过隔离变压器的初级线圈,产生电磁感应,在隔离变压器的次级输出端子形成电信号,隔离变压器的次级输出端子形成的电信号经过从监控器的第一供电端子和第二供电端子到达灯具,为所述灯具供电。

[0073] 由上可知,所述主监控器的载波通信端口连接的是电缆的导线和接地介质,也就是说,主监控器产生的第一电力载波信号传输路径为电缆的导线和接地介质构成的回路,而非有恒流调光器连接的整个回路,如此,缩短了第一电力载波信号的传输路径,进一

步减少第一电力载波信号的衰减,并且可以避免长期使用后回路阻抗不匹配影响系统正常工作的问题;所述从监控器通过第一接线端子连接电缆中的导线,通过接地端子连接所述电缆中的接地介质,使得从监控器可以直接通过电缆接收第一电力载波信号,不需要从所述隔离变压器的次级输出端子获取第一电力载波信号,能够避免第一电力载波信号经过所述隔离变压器造成的信号衰减,以及隔离变压器漏感影响信号质量的问题。

[0074] 本发明实施例中,电缆中包含导线和接地介质。接地介质可以是包裹在所述导线外层的屏蔽层,所述屏蔽层用于屏蔽外部信号对导线中传输的信号的电磁干扰,通常接地。接地介质也可以是另一导线,用于接地。

[0075] 所述主监控器中通常包含有PLC模块,所述主监控器中的PLC模块用于生成第一电力载波信号,通过所述电缆将生成的第一电力载波信号发送给从监控器。所述主监控器生成第一电力载波信号的方式有许多,例如,所述主监控器可以与服务器进行通信,根据服务器发送的指令生成第一电力载波信号。

[0076] 如图3所示,为从监控器的内部结构示意图,所述从监控器300中包括灯控模块301、控制器302、PLC模块303。

[0077] 所述PLC模块303包括数字通信口端口304和载波通信端口305,所述数字通信口端口304与所述控制器302连接,所述载波通信端口305连接所述第一接线端子306和所述接地端子307,所述PLC模块303用于从所述电缆中传输的第一电力载波信号中解调出控制信号,并将所述控制信号发送给所述控制器302。

[0078] 所述控制器302与所述灯控模块301连接,用于根据所述控制信号控制所述灯控模块301。

[0079] 所述灯控模块301连接所述第一供电端子308和所述第二供电端子309。

[0080] 所述灯控模块301用于在所述控制器302的控制下保持所述第一供电端子308和所述第二供电端子309连接,以使所述灯具310开启(点亮),或断开所述第一供电端子308和所述第二供电端子309的连接,以使所述灯具310关闭(熄灭)。

[0081] 其中,所述第一接线端子306连接电缆的导线311,所述接地端子307连接电缆的接地介质312;所述第一供电端子308连接隔离变压器313的次级输出端子314,所述第二供电端子309连接灯具310。

[0082] 如图3所示的从监控器还包括第二接线端子315,第三接线端子316,第四接线端子317,其中,第二接线端子315连接隔离变压器313的第一初级接线端子318A,所述第三接线端子316连接所述电缆的导线311,所述第四接线端子317连接所述隔离变压器313的第二初级接线端子318B;且第一接线端子306与第二接线端子315连接,第三接线端子316与第四接线端子317连接。

[0083] 在如图3所示的从监控器中,电缆中的第一电力载波信号通过第一接线端子306进入从监控器,通过与所述第一接线端子306连接的载波通信端口305到达所述PLC模块303,第一电力载波信号经过所述PLC模块303之后,通过与所述载波通信端口305连接的接地端子307传输至所述电缆中的接地介质;所述PLC模块303根据所述第一电力载波信号生成控制信号,通过数字通信口端口304将控制信号发送到所述控制器302,所述控制器302根据所述控制信号对所述灯控模块进行控制。

[0084] 在如图3所示的从监控器中,电缆中的电信号通过第一接线端子306进入从监控

器,并从第二接线端子315传输至所述隔离变压器313的初级线圈318,之后通过第三接线端子316和第四接线端子317将所述隔离变压器313的初级线圈318中电信号传输至电缆;所述隔离变压器313的初级线圈318中电信号会在隔离变压器313的次级输出端子314中产生电信号,隔离变压器313的次级输出端子314中的电信号从第一供电端子308进入所述从监控器300,到达与所述第一供电端子308连接的灯控模块301,再通过与所述灯控模块301连接的第二供电端子309到达所述灯具310;也就是说,所述灯控模块301通过第一供电端子308和第二供电端子309能够导通所述灯具310和隔离变压器313的次级输出端子314之间的通路,使得所述灯具310从隔离变压器313的次级输出端子314取电,获取隔离变压器313的次级输出端子314中的电信号。

[0085] 控制器302可以通过控制灯控模块301实现灯具310和隔离变压器的次级输出端子314之间的通路的连接和断开,实现对灯具310的供电或断电。具体地,控制器302通过控制灯控模块301接通或断开所述第一供电端子308与所述第二供电端子309的连接,实现对灯具310的供电或断电。

[0086] 从监控器中PLC模块303的载波通信端口305通过所述第一接线端子306和所述接地端子307,可以直接连接所述电缆的导线311和接地介质312,当所述主监控器通过电缆的导线和接地介质传输第一电力载波信号时,所述从监控器中的PLC模块303可以直接从电缆中接收所述第一电力载波信号,然后将从所述第一电力载波信号中解调出的控制信号发送给所述控制器301。这样,从监控器无需经过隔离变压器313就能获取电力载波信号,避免了隔离变压器对电力载波信号的衰减造成的通信不可靠的问题。

[0087] 可选的,为了能够使主监控器及时获知灯具的状态,所述从监控器可以向所述主监控器上报灯具的状态。从监控器可以周期性的主动上报,也可以在灯具的状态发生改变时进行上报。从监控器也可以在接收到主监控器发送的用于指示上报灯具状态的电力载波信号后进行上报。

[0088] 具体的,所述灯控模块301还可以指示灯具状态,并保存所述灯具状态,所述控制器302可以从所述灯控模块301中读取所述灯具状态,并根据读取的所述灯具状态生成上报信号,将所述上报信号发送给所述PLC模块303,之后,所述PLC模块303将所述上报信号调制到第二电力载波信号中,将调制后的所述第二电力载波信号直接(通过从监控器的第一接线端子306和接地端子307)传输到所述电缆中;所述第二电力载波信号在所述电缆中传输时,所述主监控器可以通过主载波通信端口接收所述电缆中传输的第二电力载波信号,并根据第二电力载波信号获知所述灯具的状态。

[0089] 需要说明的是,所述灯控模块301记录的灯具状态有许多种,例如灯具中有无电流,灯具当前是否浸水,灯具当前的温度等等,凡是能够表征灯具状态的信息均适用于本申请实施例。

[0090] 可选的,所述控制器302在根据PLC模块303从所述第一电力载波信号中解调出控制信号控制所述灯控模块301之后,还可以向所述主监控器反馈确认信号,以表征接收到所述主监控器发送的第一电力载波信号且已经按照从第一电力载波信号中解调出的控制信号完成对所述灯具310的相应操作。具体的,所述控制器302生成确认信号,并发送给所述PLC模块303,所述PLC模块303将确认信号调制到第三电力载波信号中,将该第三电力载波信号直接(通过从监控器的第一接线端子和接地端子)传输到所述电缆中,主监控器可以从

电缆中接收第三电力载波信号,确定所述从监控器接收到之前发送的第一电力载波信号且已经完成对所述灯具310的相应操作。

[0091] 可选的,如图4所示,灯控系统400中可以包含一个主监控器401和多个从监控器402,每个从监控器402与一个隔离变压器403连接,且每个从监控器402中的PLC模块404的载波通信端口405通过第一接线端子406和接地端子407与电缆的导线408和接地介质409连接,主监控器401的主载波通信端口410连接电缆的导线408和接地介质409。

[0092] 针对其中任意一个从监控器,从监控器与所述主监控器之间传输的电力载波信号的传输路径均是主监控器和从监控器之间的电缆的导线和接地介质构成的回路,减少了电力载波信号的传输路径,使得电力载波信号的衰减能够有效控制,其中从监控器与所述主监控器之间传输的电力载波信号包括但不限于第一电力载波信号、第二电力载波信号或第三电力载波信号;并且,按照电力载波信号的传输方向,上一级从监控器可以成为下一级从监控器收到的电力载波信号的中继,有效抑制电力载波信号的衰减。

[0093] 一种可能的实现方式,如图5所示,当灯控系统中包含多个从监控器时,为了保证电缆中电力载波信号可以没有衰减的通过隔离变压器,所述从监控器500中还包含第一电容单元501,所述第一电容单元501一端与所述第二接线端子502连接,另一端与所述第三接线端子503和所述第四接线端子504连接,其中,第二接线端子502连接隔离变压器505的第一初级接线端子506A的一端,所述第四接线端子504连接隔离变压器505的第二初级接线端子506B的另一端,所述第三接线端子503连接电缆的导线507。

[0094] 由于所述第二接线端子和所述第四接线端子分别连接隔离变压器的初级线圈的两个接线端子,使得第一电容单元位于所述隔离变压器的初级线圈的两个接线端子之间,与所述隔离变压器初级线圈并联。

[0095] 一般来说,电力载波信号为高频电流信号,相较于隔离变压器初级线圈,所述第一电容单元能够较好的传输高频的电力载波信号,可以有效控制信号的衰减。

[0096] 可选的,第一电容单元中可以包含电容,还可以包含其他器件。

[0097] 如图6所示,从监控器600的第一电容单元601中包含第一电容602,所述第一电容602一端与所述第二接线端子603连接,另一端与所述第三接线端子604和所述第四接线端子605连接,第二接线端子603和所述第四接线端子605分别连接隔离变压器606的初级线圈607的两端的接线端子(第一初级接线端子607A和第二初级接线端子607B),所述第三接线端子604连接电缆的导线608,需要说明的是,第一电容单元中可以仅包含一个第一电容,也可以包含多个第一电容,可根据具体场景进行设置,此处不做限定。

[0098] 所述第一电容单元也可以包括第一电容和第一熔断器;

[0099] 如图7A所示,以从监控器700的第一电容单元701中包含一个第一电容702和一个第一熔断器703为例,所述第一电容702的一端与所述熔断器703的一端连接,所述第一电容702的另一端与所述第二接线端子704连接,所述第一熔断器703的另一端连接第三接线端子705和第四接线端子706,其中,所述第二接线端子704和所述第四接线端子706分别连接隔离变压器707的初级线圈708的两端的接线端子(708A和708B),第三接线端子705连接电缆的导线709。

[0100] 如图7B所示,以从监控器700的第一电容单元701包含一个第一电容702和一个第一熔断器703为例,所述第一电容702的一端与所述熔断器703的一端连接,所述第一熔断器

703的另一端与所述第二接线端子704连接,所述第一电容702的另一端连接第三接线端子705和第四接线端子706,其中,所述第二接线端子704和所述第四接线端子706分别连接隔离变压器707的初级线圈708的两端的接线端子(708A和708B),第三接线端子705连接电缆的导线709。

[0101] 当第一电容击穿时,可能会造成隔离变压器的初级线圈发生短路,会导致无法给灯具供电,将第一电容与第一熔断器串联,当第一电容击穿后,第一熔断器由于电流过大而熔断,断开连接,能够避免隔离变压器的初级线圈发生短路,电力载波信号和电信号仍能够通过隔离变压器传输。

[0102] 需要说明的是,第一电容单元中可以包含多个第一电容和多个第一熔断器,此处不限定具体的连接方式,凡是能够在第一电容发生击穿时,第一熔断器断开连接的连接方式均适用于本发明实施例。

[0103] 可选的,如图8所示,灯控系统800中除主监控器801和从监控器802外,还可以包含第二电容单元803,所述第二电容单元803的两端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光805的输出端口806处的导线804的两端,具体的,所述第二电容单元803的一端用于连接靠近所述恒流调光805的输出端口806中一个端子处的导线804,所述第二电容单元803的另一端用于连接靠近所述恒流调光805的输出端口806中另一个端子处的导线804。

[0104] 所述第二电容单元的两端连接的是电缆的导线,且位于所述恒流调光器输出端口两个不同的端子处,所述第二电容单元与所述恒流调光器并联。

[0105] 在实际应用中,所述灯控系统中可能包含有许多从监控器,且由恒流供电、隔离变压器构成的回路较长,为了能够使得电力载波信号较快的在所述电缆中传输,通过第二电容单元,可以将恒流调光器输出端口的一个端子处的第一电力载波信号传输至另一个端子,使得靠近恒流调光器的输出端口处的从监控器能够较快接收到第一电力载波信号,且通过第二电容单元传输的第一电力载波信号衰减较少,保证靠近所述恒流调光器输出端口的从监控器接收到的第一电力载波信号误码率低。

[0106] 需要说明的是,第二电容单元只要连接到靠近恒流调光器输出端口的导线的两端即可,所述第二电容单元可以位于所述主监控器和从监控器之间,也可以位于所述主监控器和恒流调光器之间。

[0107] 具体的,第二电容单元中可以包含电容,还可以包含其他器件。

[0108] 如图9所示,灯控系统900中的第二电容单元901中包含第二电容902,第二电容902的两端分别连接所述电缆靠近所述恒流调光器903的输出端口904处的导线905。

[0109] 需要说明的是,第二电容单元中可以仅包含一个第二电容,也可以包含多个第二电容,可根据具体场景进行设置,此处不做限定。

[0110] 所述第二电容单元也可以包括第二电容和第二熔断器;

[0111] 如图10A所示,以灯控系统1000中的第二电容单元1001包含一个第二电容1002和一个第二熔断器1003为例,所述第二电容1002一端与所述第二熔断器1003一端连接,第二电容1002的另一端和第二熔断器1003的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005处的导线1006,具体的,所述第二电容1002的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005中一个端子1007处的导线1006,所述第二熔断器1003的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005中另一个端子

1008处的导线1006。

[0112] 如图10B所示,以灯控系统1000中的第二电容单元1001包含一个第二电容1002和一个第二熔断器1003为例,所述第二电容1002一端与所述第二熔断器1003一端连接,第二电容1002的另一端和第二熔断器1003的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005处的导线1006,具体的,所述第二熔断器1003的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005中一个端子1007处的导线1006,所述第二电容1002的另一端用于连接所述电缆靠近所述恒流调光器1004的输出端口1005中另一个端子1008处的导线1006。

[0113] 当第二电容击穿时,可能会造成整个回路发生短路,使得灯控系统无法正常工作,将第二电容与第二熔断器串联,当第二电容击穿后,第二熔断器会因为电流过大而断开,能够避免回路发生短路,可以保证灯控系统正常运行。

[0114] 需要说明的是,第二电容单元中可以包含多个第二电容和多个第二熔断器,此处不限定具体的连接方式,凡是能够在第二电容发生击穿时,第二熔断器断开连接的方式均适用于本发明实施例。

[0115] 如图11所示,本申请实施例提供的一种控制灯具的方法,该方法包括:

[0116] 步骤1101:从监控器从电缆接收来自主监控器的第一电力载波信号;

[0117] 步骤1102:从监控器从所述第一电力载波信号中解调出控制信号;

[0118] 步骤1103:从监控器根据所述控制信号控制灯具开启或关闭。

[0119] 其中,所述从监控器直接与所述电缆相连,所述灯具与所述从监控器相连。

[0120] 从监控器直接通过电缆接收主监控器发送的电力载波信号,之后对灯控进行控制,也就是说,电力载波信号并不需要通过所述隔离变压器就能被从监控器接收,使得从监控器接收的电力载波信号的衰减情况得到有效控制。可以更加高效的对灯具进行控制。

[0121] 具体的,所述从监控器的结构示意图如图2和图3所示,此处不再赘述。

[0122] 当从监控器根据所述控制信号控制灯具开启或关闭具体时,根据所述控制信号,接通或断开所述隔离变压器的次级输出端子与所述灯具的连接,从而控制所述灯具开启或关闭。

[0123] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

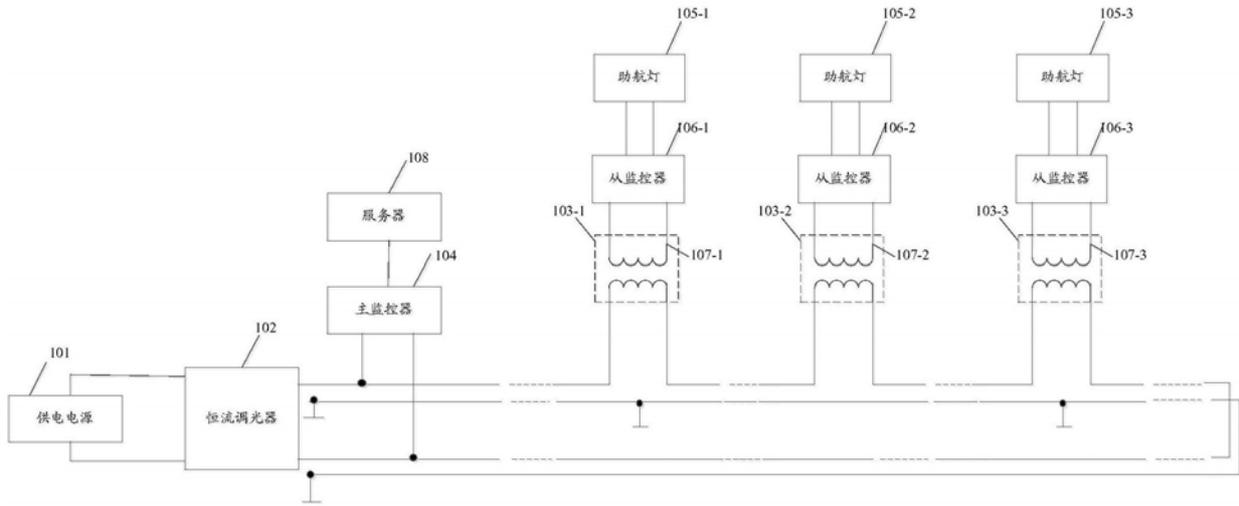


图1

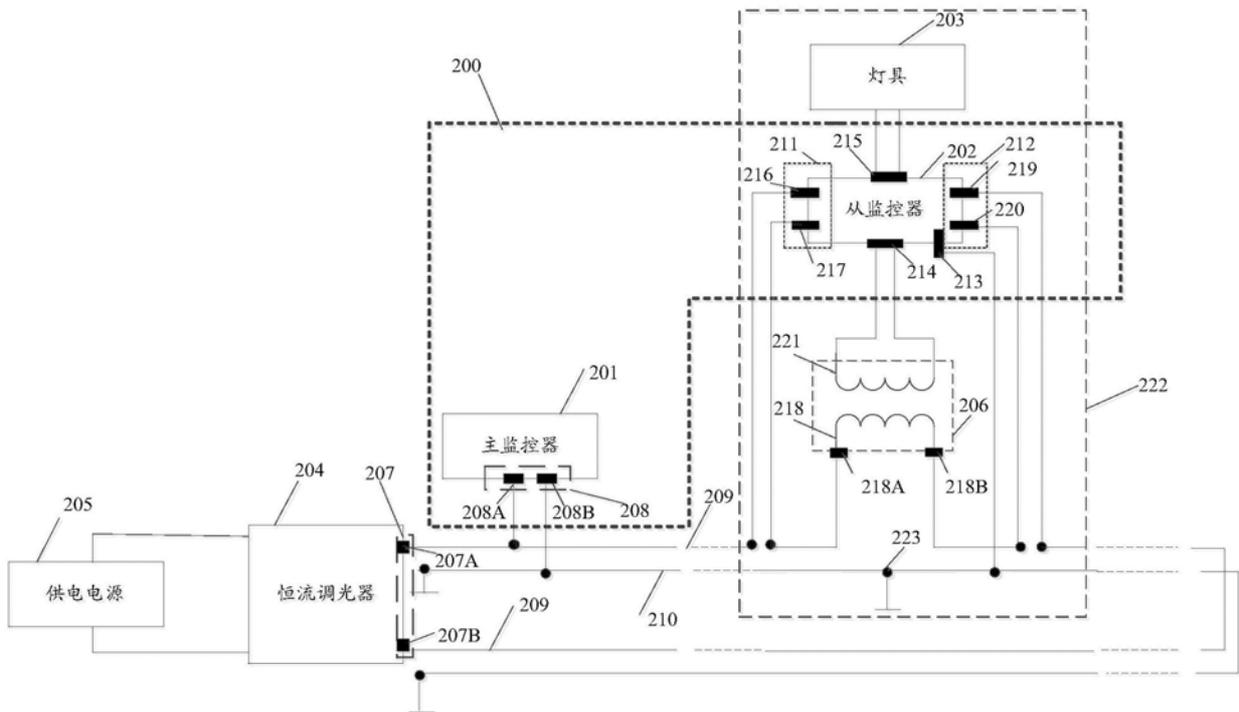


图2

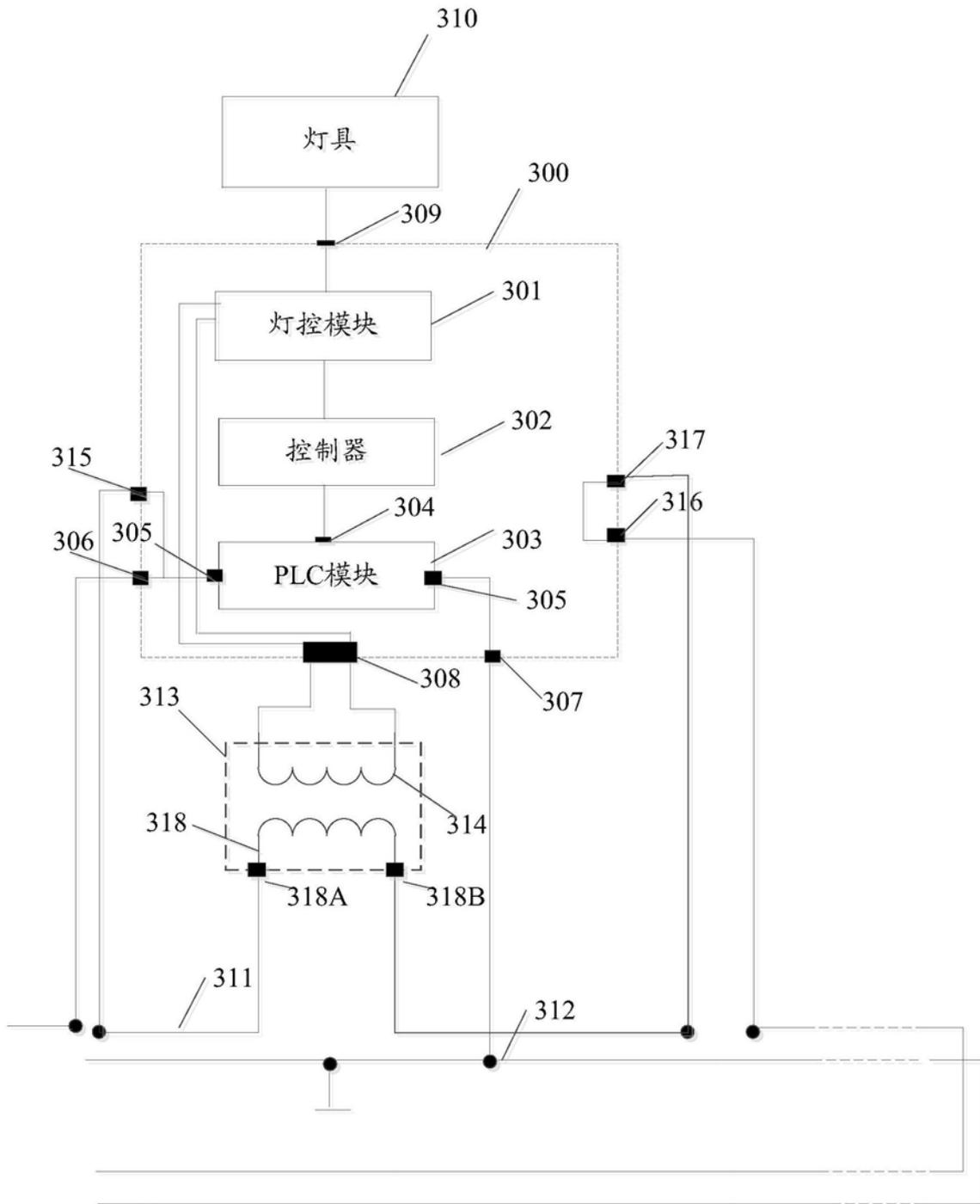


图3

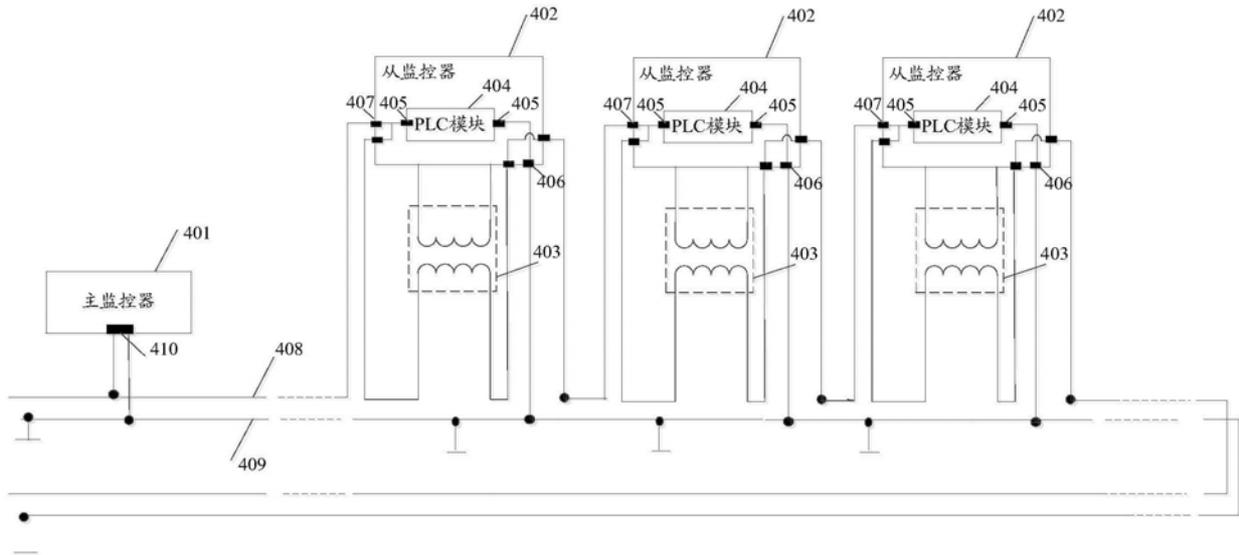


图4

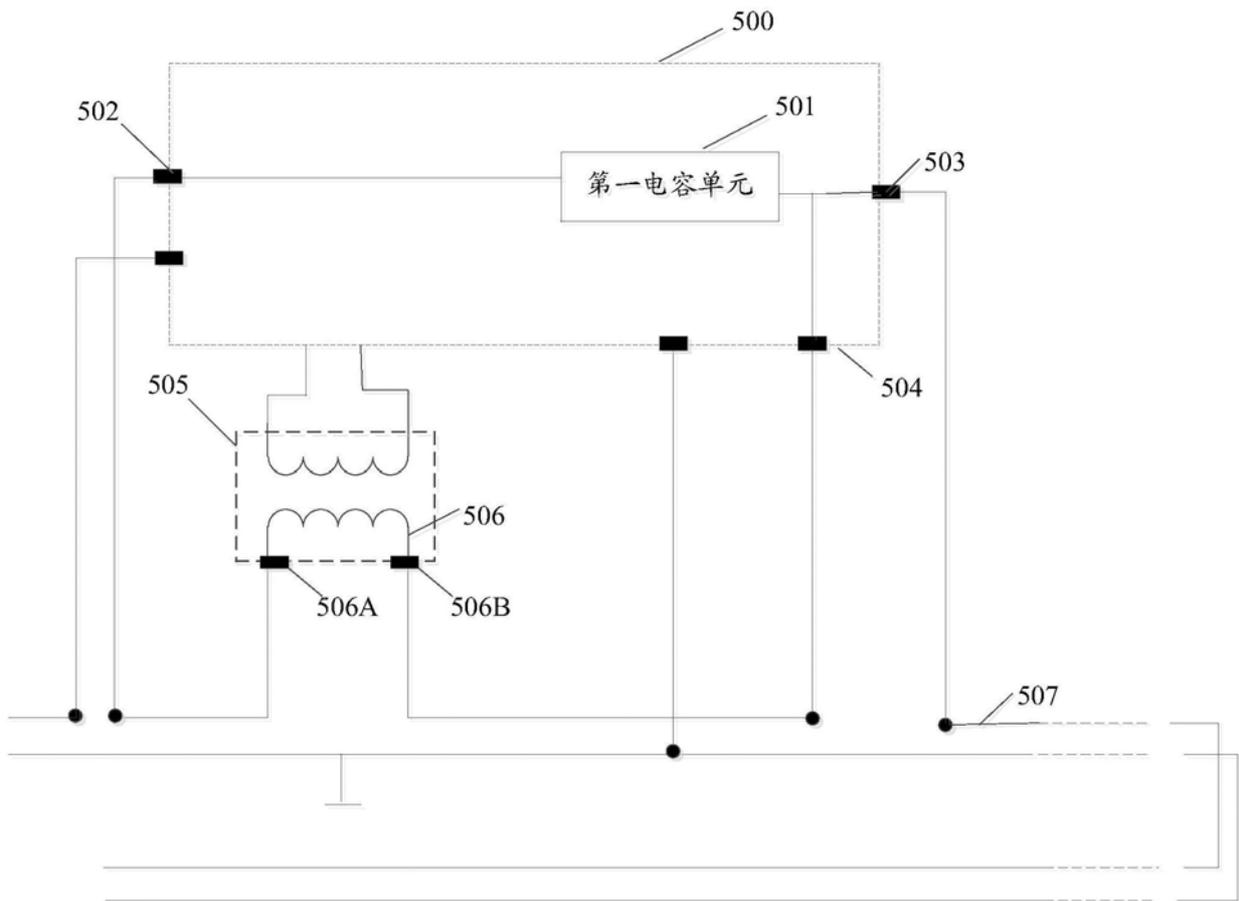


图5

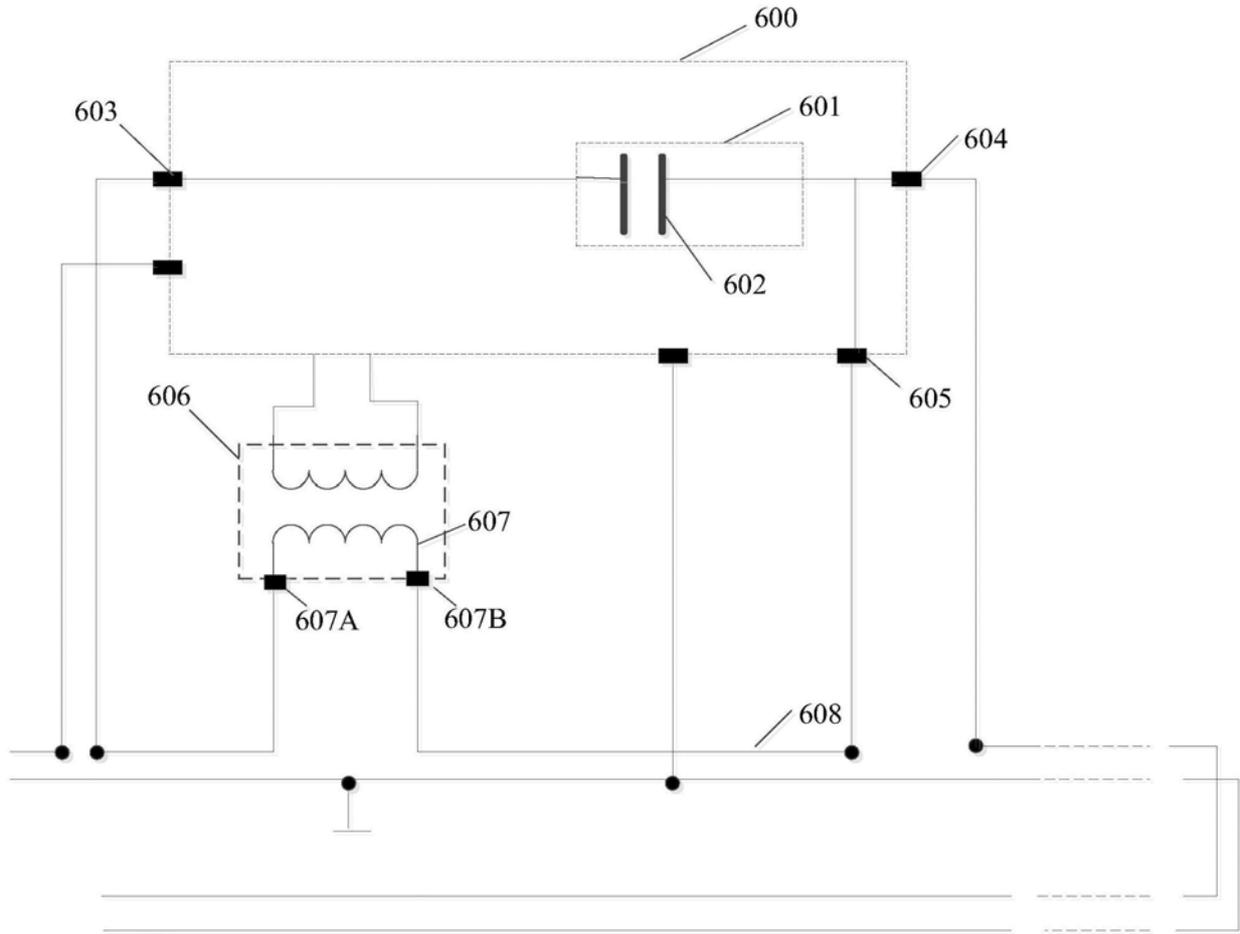


图6

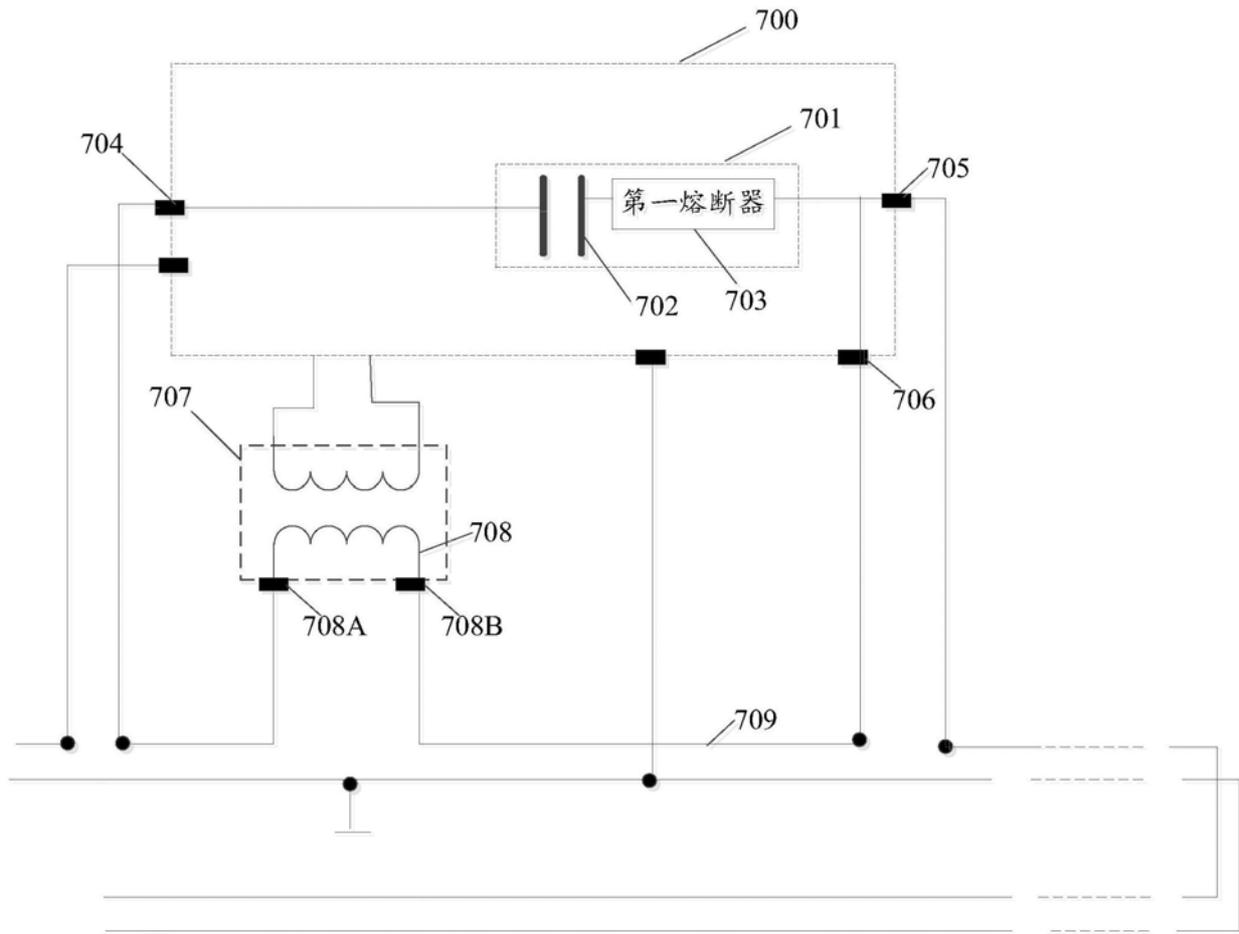


图7A

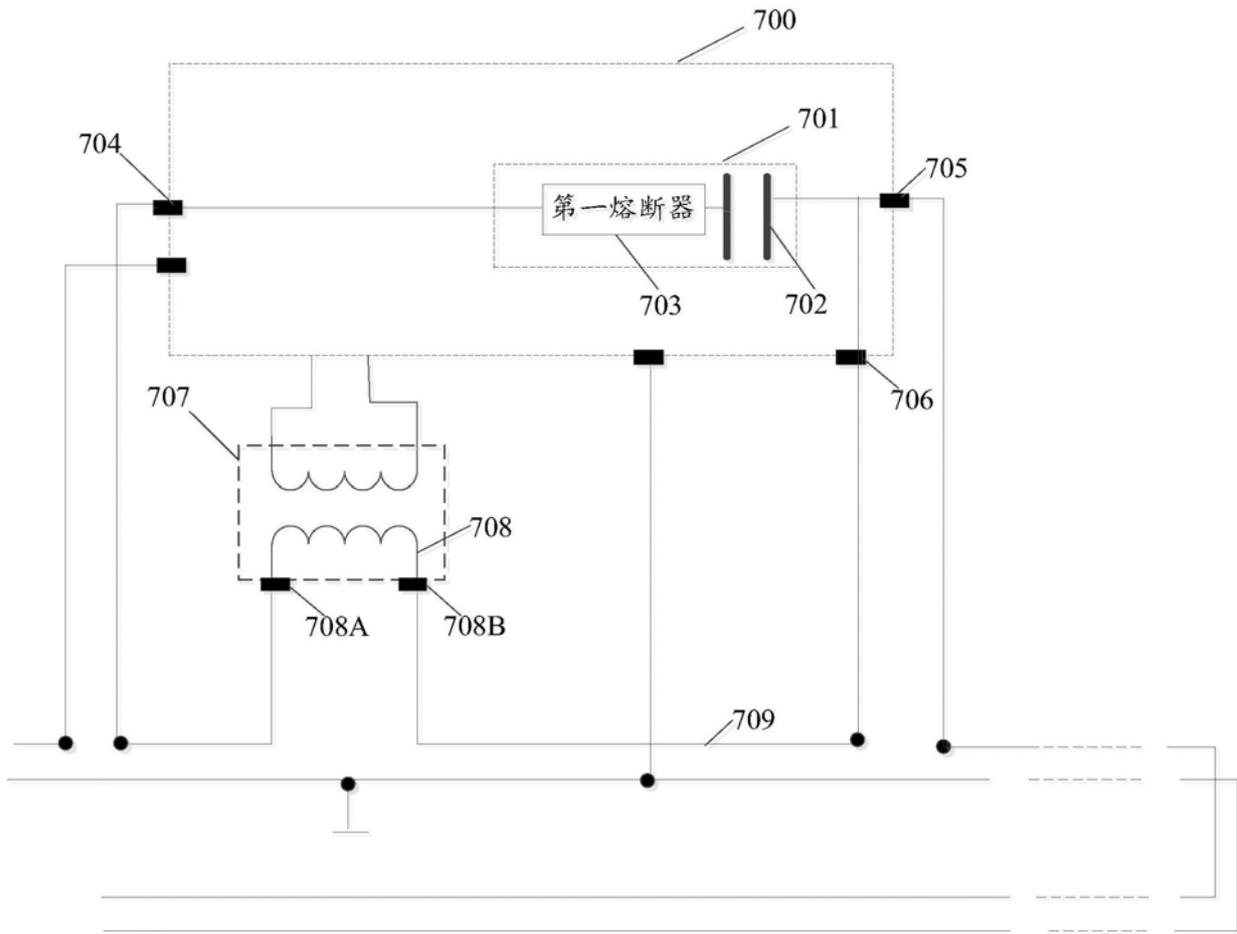


图7B

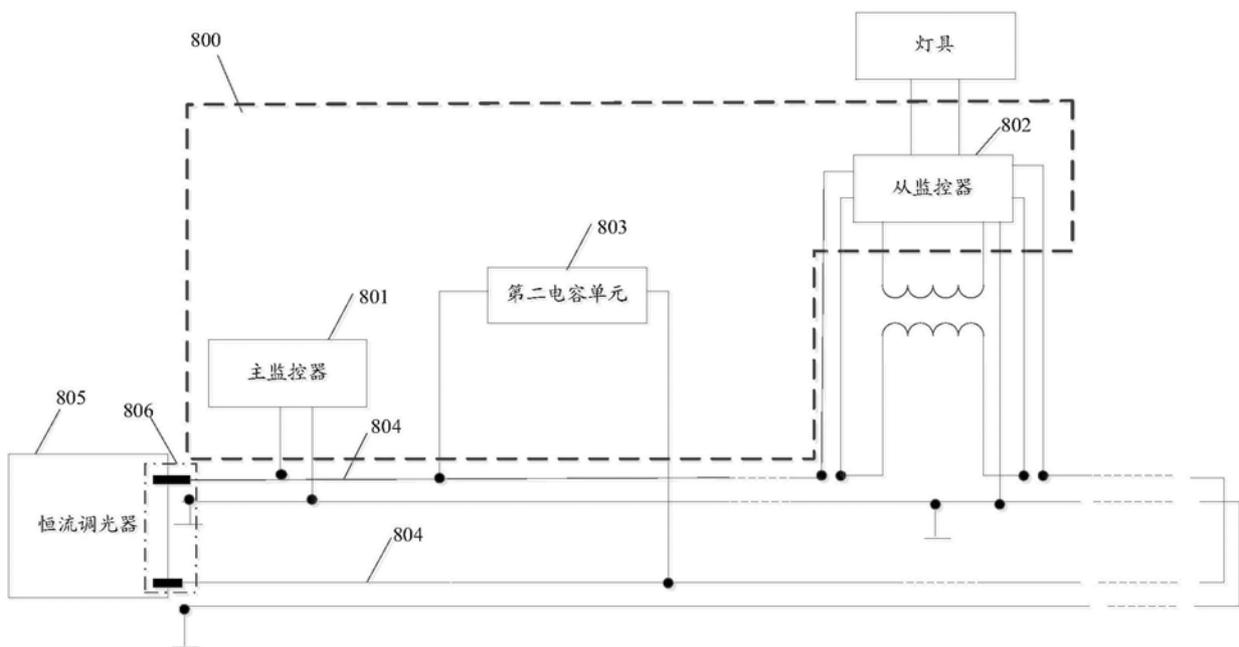


图8

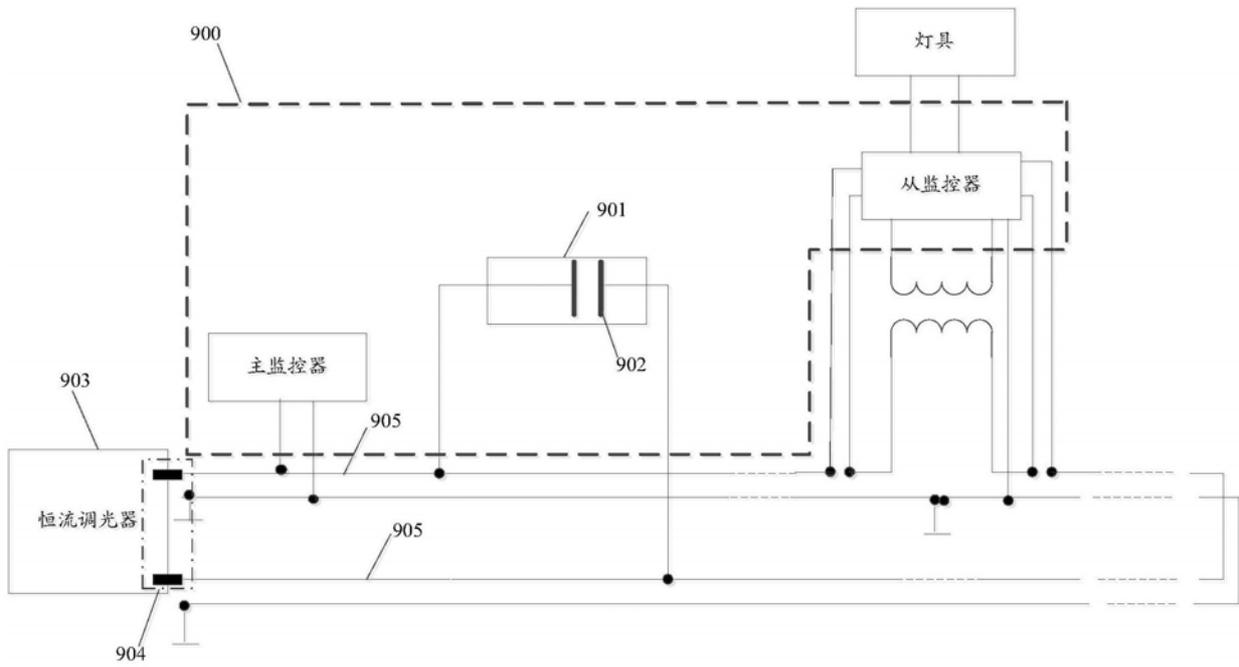


图9

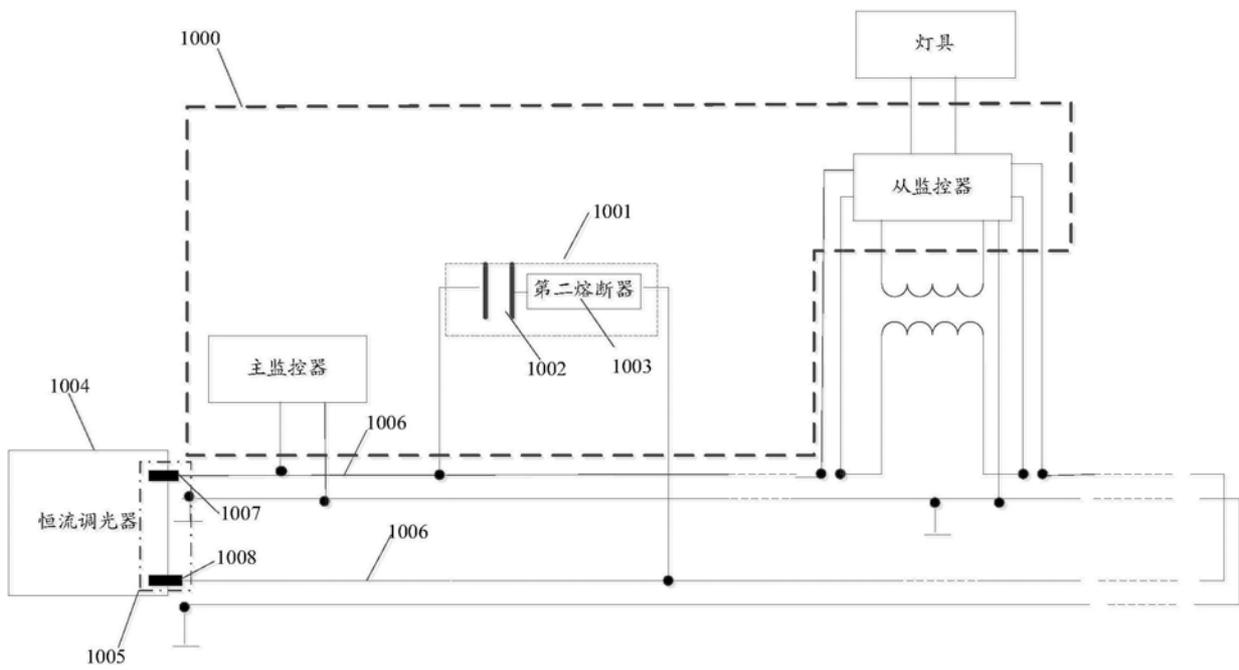


图10A

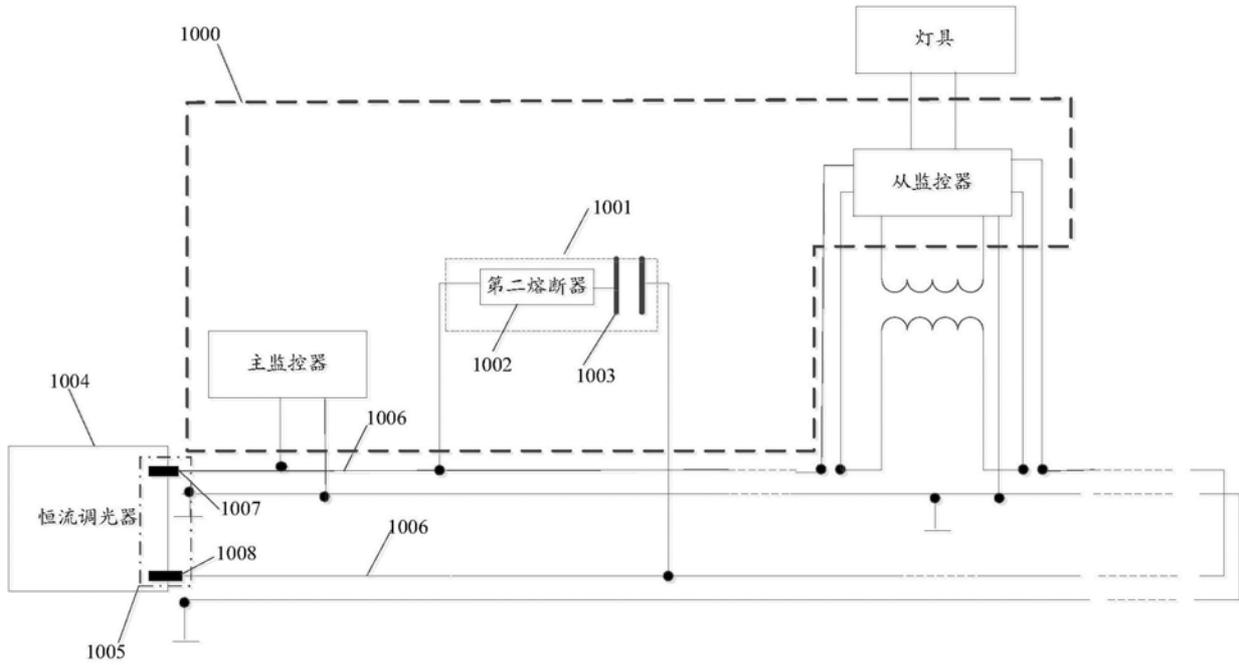


图10B

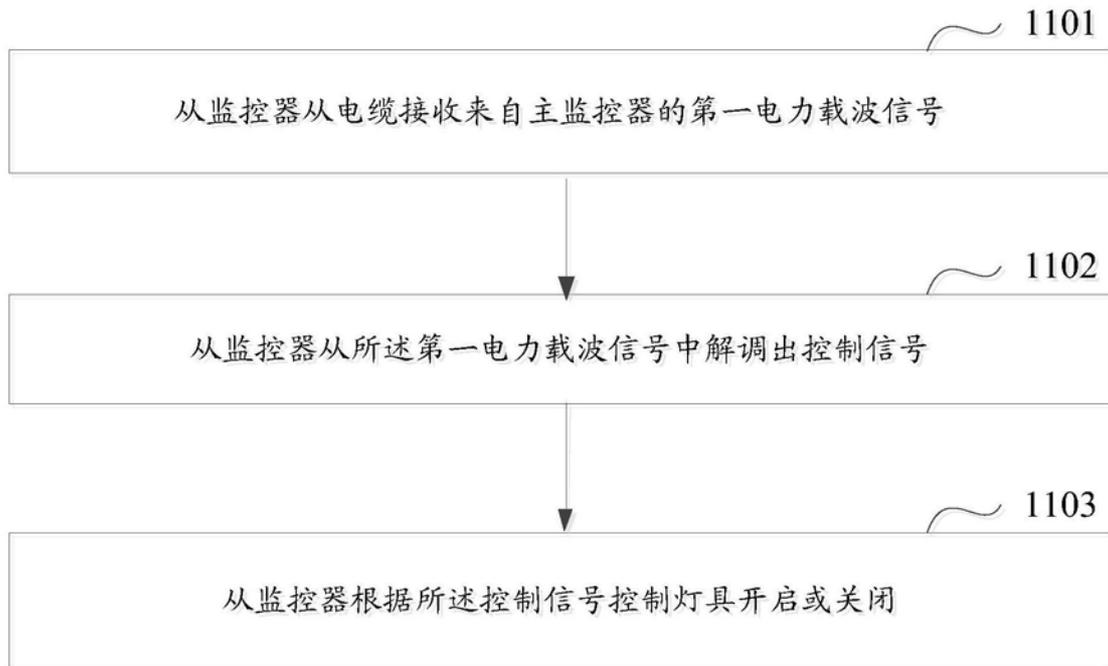


图11