



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105071672 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510478178. 1

(22) 申请日 2015. 08. 06

(71) 申请人 大唐移动通信设备有限公司
地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 贾朱红 于洋 闫小刚

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H02M 7/217(2006. 01)

H02M 1/088(2006. 01)

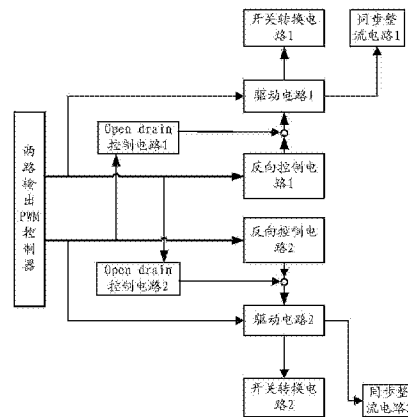
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种控制设备和交错 BOOST 同步整流变换器

(57) 摘要

本发明公开了一种控制装置和交错 BOOST 同步整流变换器,该控制装置包括 :PWM 控制器,第一反向控制器,第一开漏设备,第一驱动器,第二反向控制器,第二开漏设备,第二驱动器,以此通过反向控制器以及开漏设备的共同控制,避免了在 PWM 控制器的两路输出都为低电平时的两路 BOOST 电路的电流互灌和电流从变换器的输出向输入反灌现象,并通过采用 Mos 管来作为整流装置,减少了导通损耗,提高了交错 BOOST 同步整流变换器的效率,减小了交错 BOOST 同步整流变换器因整流管热应力大带来的失效风险,同时也减小了交错 BOOST 同步整流变换器的散热器体积,以便后续交错 BOOST 变换器的小型化。



1. 一种控制装置,其特征在于,包括:

脉冲宽度调制 PWM 控制器,用于通过第一输出端口分别向第一驱动器,第一反向控制器以及第二开漏设备发送第一信号;和/或通过第二输出端口分别向第二驱动器,第二反向控制器以及第一开漏设备发送第二信号;

所述第一反向控制器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行反向处理,生成第三信号;

所述第一开漏设备,用于接收所述第二信号,基于所述第二信号生成第四信号,并基于所述第四信号将第三信号进行开漏处理,生成第六信号,并将所述第六信号发送给所述第一驱动器;

所述第一驱动器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并将所述第五信号发送给第一开关,通过所述第五信号来控制所述第一开关的开启或关闭;以及用于接收第六信号,对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并将所述第七信号发送给所述第一同步整流器,通过所述第七信号来控制所述第一同步整流器的开启或关闭;

所述第二反向控制器,用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行反向处理,生成第八信号;

所述第二开漏设备,用于接收所述第一信号,基于所述第一信号生成第九信号,并基于所述第九信号将第八信号进行开漏处理生成第十一信号,并将所述第十一信号发给所述第二驱动器;

所述第二驱动器,用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并将所述第十信号发送给所述第二开关,通过所述第十信号来控制所述第二开关的开启或关闭;以及用于接收第十一信号,对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并将所述第十二信号发送给所述第二同步整流器,通过所述第十二信号来控制所述第二同步整流器的开启或关闭。

2. 如权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于,

所述第一反向控制器,具体用于,若所述第一信号是高电平信号,对所述第一信号进行反向处理,生成低电平的第三信号;以及若所述第一信号是低电平信号时,对所述第一信号进行反向处理,生成高电平的第三信号。

3. 如权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于,

所述第二反向控制器,具体用于,若所述第二信号是高电平信号,对所述第二信号进行反向处理,生成低电平的第八信号;以及若所述第二信号是低电平信号时,对所述第二信号进行反向处理,生成高电平的第八信号。

4. 如权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于,

所述第一驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第一输出端口的第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并通过第一发送端口发送所述第五信号给第一开关,以及对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并通过第二发送端口发送所述第七信号给第一同步整流器;其中,所述第一信号与所述第五信号的电平状态一致;所述第六信号与所述第七信号的电平状态一致;所述第六信号的电平状态是所述第三信号和第四信号的电平状态综合后的电平状态。

5. 如权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于,

所述第二驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第二输出端口的第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并通过第一发送端口发送所述第十信号给第二开关,以及对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并通过第二发送端口发送所述第十二信号给第二同步整流器;其中所述第二信号与所述第十信号的电平状态一致,所述第十一信号与所述第十二信号的电平状态一致;所述第十一信号的电平状态是所述第八信号和所述第九信号的电平状态综合后的电平状态。

6. 如权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于,所述第一开关所述第二开关、所述第一整流器和所述第二整流器是 Mos 管。

7. 一种交错 BOOST 同步整流变换器,其特征在于,包括如权利要求 1-6 任意一项所述的控制装置。

一种控制设备和交错 BOOST 同步整流变换器

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及电信技术领域,特别涉及一种控制设备和交错 BOOST 同步整流变换器。

背景技术

[0002] 现有技术中交错 BOOST(升压)变换器,如图 1 所示,是采用二极管进行整流,而交错 BOOST 变换器由 PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)控制器来进行两路输出信号的控制, PWM 控制器通过这两路输出信号来控制开关以及整流装置,当两路输出中的一路输出高电平时,对应的这一路开关导通,对应的电感开始充电蓄能;而当两路输出中的一路或者两路同时输出低电平时,开关管关闭,整流二极管导通,电感释放能量。

[0003] 由于现有技术中采用的是二极管来进行整流,而在输出大电流的情况下,整流二极管的导通压降较高,这样导致整流二极管的导通损耗很高,即便采用导通压降最小的肖特基二极管(SBD),也会产生 0.6V 左右的压降,整流二极管产生较大的导通损耗,这不仅降低了电源的效率,而且增大了电源因整流管二极管承受较高的热应力而失效的风险;另外,由于两路电流的大小存在一定的差异,这就会导致两路电流互灌现象,此外还有可能出现当 PWM 控制的两路输出还会存在都为低电平的死区时间,电感的输出端电压可能会大于输入端电压,这时会出现交错 BOOST 变换器的输出电压通过电感向输入反灌现象。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的交错 BOOST 变换器利用二极管整流带来的导通损耗太大,以及交错 BOOST 同步整流变换器的 PWM 控制器的两路输出都为低电平时产生电流互灌以及变化器的输出向输入反灌现象的缺陷,本发明提出了一种控制装置,包括:

[0005] PWM 控制器,用于通过第一输出端口分别向第一驱动器,第一反向控制器以及第二开漏设备发送第一信号;和/或通过第二输出端口分别向第二驱动器,第二反向控制器以及第一开漏设备发送第二信号;

[0006] 所述第一反向控制器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行反向处理,生成第三信号;

[0007] 所述第一开漏设备,用于接收所述第二信号,基于所述第二信号生成第四信号,并基于所述第四信号将第三信号进行开漏处理,生成第六信号;

[0008] 所述第一驱动器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并将所述第五信号发送给第一开关,通过所述第五信号来控制所述第一开关的开启或关闭;以及用于接收第六信号,对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并将所述第七信号发送给所述第一同步整流器,通过所述第七信号来控制所述第一同步整流器的开启或关闭;

[0009] 所述第二反向控制器,用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行反向处理,生成第八信号;

[0010] 所述第二开漏设备,用于接收所述第一信号,基于所述第一信号生成第九信号,并基于所述第九信号将第八信号进行开漏处理,生成第十一信号;

[0011] 所述第二驱动器,用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并将所述第十信号发送给所述第二开关,通过所述第十信号来控制所述第二开关的开启或关闭;以及用于接收第十一信号,对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并将所述第十二信号发送给所述第二同步整流器,通过所述第十二信号来控制所述第二同步整流器的开启或关闭。

[0012] 优选的,所述第一反向控制器,具体用于,若所述第一信号是高电平信号,对所述第一信号进行反向处理,生成低电平的第三信号;以及若所述第一信号是低电平信号时,对所述第一信号进行反向处理,生成高电平的第三信号。

[0013] 所述第二反向控制器,具体用于,若所述第二信号是高电平信号,对所述第二信号进行反向处理,生成低电平的第八信号;以及若所述第二信号是低电平信号时,对所述第二信号进行反向处理,生成高电平的第八信号。

[0014] 所述第一驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第一输出端口的第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并通过第一发送端口发送所述第五信号给第一开关,以及接收第六信号,并对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并通过第二发送端口发送所述第七信号给第一同步整流器;其中,所述第一信号与所述第五信号的电平状态一致;所述第六信号与所述第七信号的电平状态一致;所述第六信号的电平状态是所述第三信号和第四信号的电平状态综合后的电平状态。

[0015] 所述第二驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第二输出端口的第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并通过第一发送端口发送所述第十信号给第二开关,以及通过第二接收端口接收第十一信号,并对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并通过第二发送端口发送所述第十二信号给第二同步整流器;其中所述第二信号与所述第十信号的电平状态一致,所述第十一信号与所述第十二信号的电平状态一致;所述第十一信号的电平状态是所述第八信号和所述第九信号的电平状态综合后的电平状态。

[0016] 优选的,所述第一开关、所述第二开关、第一整流器、第二整流器是金属氧化物半导体 Mos 管。

[0017] 本发明还提出了一种交错 BOOST 同步整流变换器,包括控制装置。

[0018] 与现有技术相比,本发明中提出了一种控制装置,通过反向控制器以及开漏设备的共同控制,避免了在两路输出都为低电平时的电路互灌和反灌现象,并采用 Mos 管作为整流装置,减少了导通损耗,提高了交错 BOOST 同步整流变换器的效率,减小了交错 BOOST 同步整流变换器因整流管热应力大带来的失效风险,同时也减小了交错 BOOST 同步整流变换器的散热器体积,以便后续交错 BOOST 变换器的小型化。

附图说明

[0019] 图 1 为现有技术中的 BOOST 变换器的结构示意图;

[0020] 图 2 为本发明公开的一种控制装置的结构示意图;

[0021] 图 3 为本发明公开的一种交错 BOOST 同步整流变换器的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 如背景技术所述,现有技术中交错 BOOST 变换器利用二极管整流导通损耗太大,本发明提出了一种控制装置,包括:

[0023] PWM 控制器,用于通过第一输出端口分别向第一驱动器、第一反向控制器以及第二开漏设备发送第一信号;和/或通过第二输出端口分别向第二驱动器、第二反向控制器以及第一开漏设备发送第二信号。

[0024] 如图 2 所示,PWM 控制器有两路输出,分别对应第一输出端口和第二输出端口,第一输出端口分别连接第一驱动器、第一反向控制器以及第二开漏设备,而第二输出端口分别来连接第二驱动器、第二反向控制器以及第一开漏设备。

[0025] 所述第一反向控制器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行反向处理,生成第三信号。

[0026] 所述第一反向控制器,具体用于,若所述第一信号是高电平信号,对所述第一信号进行反向处理,生成低电平的第三信号;以及若所述第一信号是低电平信号时,对所述第一信号进行反向处理,生成高电平的第三信号。第一反向控制器,如图 2 所示,可以为反向控制电路 1,用于对接收到的信号进行高低电平的转换,具体的,将高电平信号转换为低电平信号,将低电平信号转换为高电平信号。

[0027] 所述第一开漏设备,用于接收所述第二信号,基于第二信号生成第四信号,并基于第四信号对所述第三信号进行开漏处理,生成第六信号,并将所述第六信号发送给所述第一驱动器。

[0028] 如图 2 所示,第一开漏设备可以是 Open Drain(开漏)电路 1,Open Drain 电路 1 连接 PWM 控制器的第二输出端口,具体的在第一开漏设备进行的开漏处理即为综合第三信号与第四信号后生成第六信号。

[0029] 所述第一驱动器,用于接收所述第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并将所述第五信号发送给第一开关,通过所述第五信号来控制所述第一开关的开启或关闭;以及用于接收第六信号,对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并将所述第七信号发送给所述第一同步整流器,通过所述第七信号来控制所述第一同步整流器的开启或关闭;;

[0030] 所述第一驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第一输出端口的第一信号,并对所述第一信号进行放大处理,生成第五信号,并通过第一发送端口发送所述第五信号给第一开关,以及接收第六信号,并对所述第六信号进行放大处理,生成第七信号,并通过第二发送端口发送所述第七信号给第一同步整流器;其中,所述第一信号与所述第五信号的电平状态一致;所述第六信号与所述第七信号的电平状态一致;所述第六信号的电平状态是所述第三信号和第四信号的电平状态综合后的电平状态。

[0031] 具体的,如图 2 所示,第一开关为开关转换电路 1,第一同步整流器为同步整流电路 1,第一驱动器是驱动电路 1,其中驱动电路 1 有两个接收端口,两个发送端口,具体的,假设 PWM 控制器的第一输出端口和第二输出端口都输出的是低电平信号,在此情况下,反向控制电路 1 将接收到的低电平信号转换为高电平信号,而 Open Drain 电路 1 连接的是 PWM 控制器的第二输出端口,接收的是低电平信号,输出低电平信号,与反向控制电路输出的高

电平中和后生成低电平,也即开漏处理后中和电平生成的第六信号是低电平信号,并将该低电平信号发送给驱动电路 1 的第二接收端口,驱动电路 1 将对接收到的低电平信号进行放大处理,以此发送给第一同步整流器(如图 2 中的同步整流电路 1),而第一同步整流器是 Mos 管, Mos 管的特性是接收到高电平信号时处于打开状态,而接收到低电平信号时处于关闭状态,因此此时同步整流电路 1 将一直处于关闭状态,而驱动电路 1 的第一接收端口接收到的是低电平信号,并将该低电平信号发送给第一开关,由于第一开关是 Mos 管,因此也处于关闭状态,与此同样的,第二开关以及第二整流器是 Mos 管也将处于关闭状态,这样即使是两路输出都是低电平状态,由于没有发生通路,两路 BOOST 电路也不会发生电流互灌以及输出向输入反灌的现象,同时由于 Mos 管的导通损耗远小于二极管的导通损耗,从而提高交错 BOOST 变换器的效率,减小了变换器因整流管热应力大带来的失效风险,同时也减小了变换器的散热器体积,为变换器的小型化提供了必要条件。

[0032] 所述第二反向控制器,用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行反向处理,生成第八信号;

[0033] 所述第二反向控制器,如图 2 所示具体的为反向控制电路 2,具体用于,若所述第二信号是高电平信号,对所述第二信号进行反向处理,生成低电平的第八信号;以及若所述第二信号是低电平信号时,对所述第二信号进行反向处理,生成高电平的第八信号。

[0034] 所述第二开漏设备,用于接收所述第一信号,基于第一信号生成第九信号,并基于所述第九信号将所述第八信号进行开漏处理后生成的第十一信号发给所述第二驱动器;如图 2 所示,可以为 Open Drain 控制电路 2。

[0035] 所述第二驱动器,一个接收端口用于接收所述第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并将所述第十信号发送给所述第二开关,通过所述第十信号来控制所述第二开关的开启或关闭;另一个接收端口用于接收第十一信号,对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并将所述第十二信号发送给所述第二同步整流器,通过所述第十二信号来控制所述第二同步整流器的开启或关闭。

[0036] 所述第二驱动器,具体用于通过第一接收端口接收来自所述 PWM 控制器的第二输出端口的第二信号,并对所述第二信号进行放大处理,生成第十信号,并通过第一发送端口发送所述第十信号给第二开关,以及通过第二接收端口接收第十一信号,并对所述第十一信号进行放大处理,生成第十二信号,并通过第二发送端口发送所述第十二信号给第二同步整流器;其中所述第二信号与所述第十信号的电平状态一致,所述第十一信号与所述第十二信号的电平状态一致;所述第十一信号的电平状态是所述第八信号的状态和所述第九信号的电平状态中和后的电平状态。

[0037] 具体的,如图 2 所示,第二驱动器可以为驱动电路 2,第二开关为开关转换电路 2(开关器件为 Mos 管),第二同步整流器可以为同步整流装置 2(整流器件为 Mos 管)。

[0038] 本发明还公开了一种交错 BOOST 同步整流变换器,如图 3 所示,包括如权利要求 1-6 任意一项所述的控制装置。

[0039] 本发明中提出了一种控制装置,通过反向控制器以及开漏设备的共同控制,避免了在两路输出都为低电平时的电路互灌和反灌现象,并通过采用 Mos 管来作为同步整流装置,减少了导通损耗,提高了交错 BOOST 变换器的效率,减小了交错 BOOST 变换器因整流管热应力大带来的失效风险,同时也减小了交错 BOOST 变换器的散热器体积,以便后续交错

BOOST 变换器的小型化。

[0040] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘,移动硬盘等)中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施场景所述的方法。

[0041] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0042] 本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0043] 上述本发明序号仅仅为了描述,不代表实施场景的优劣。

[0044] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施场景,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

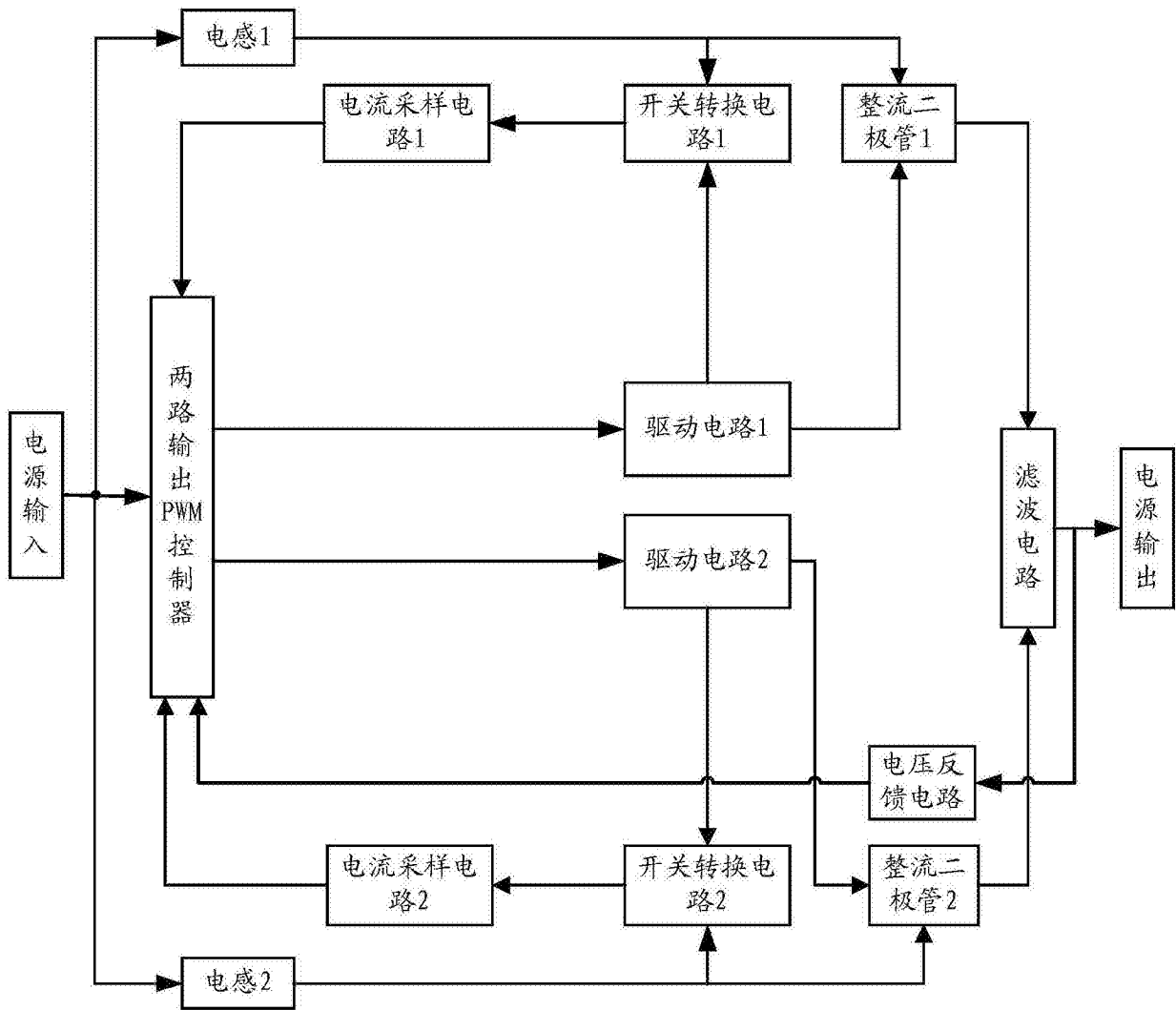


图 1

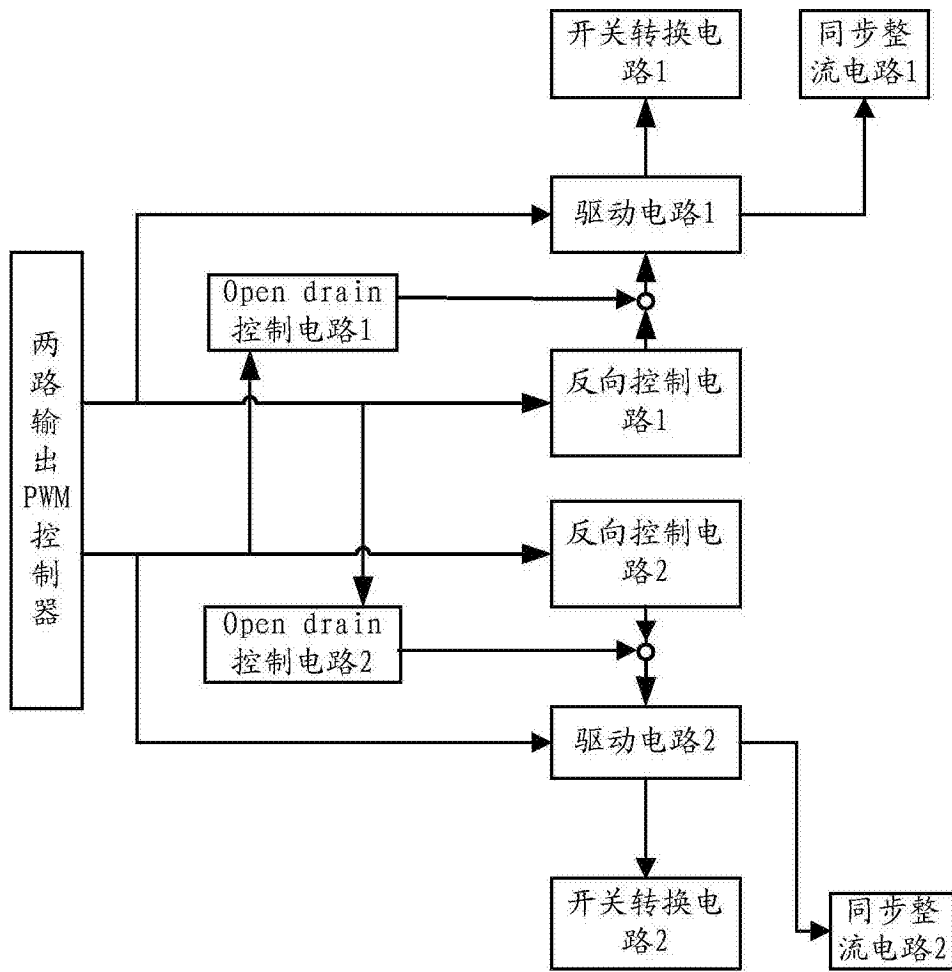


图 2

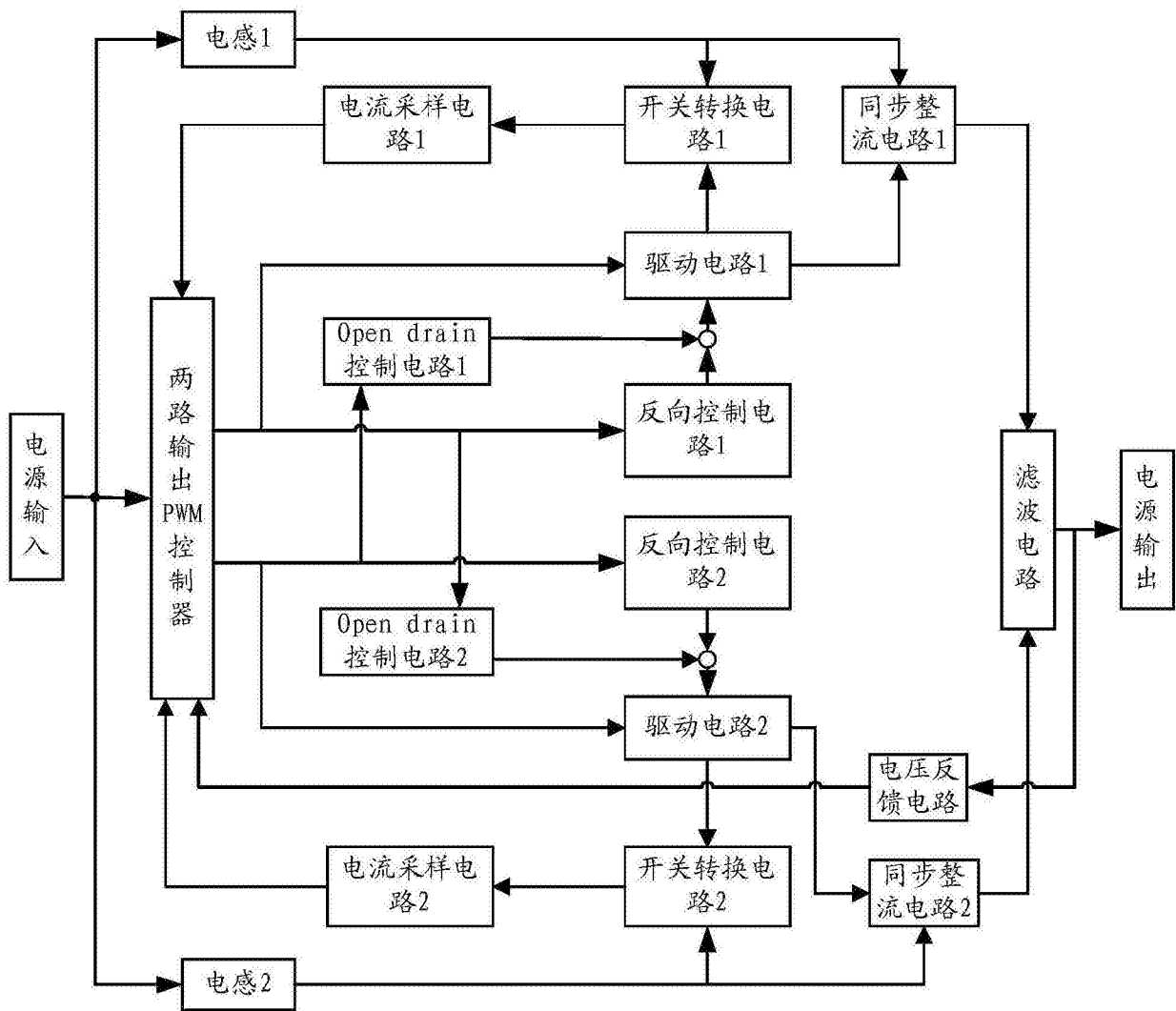


图 3