



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111937374 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 05

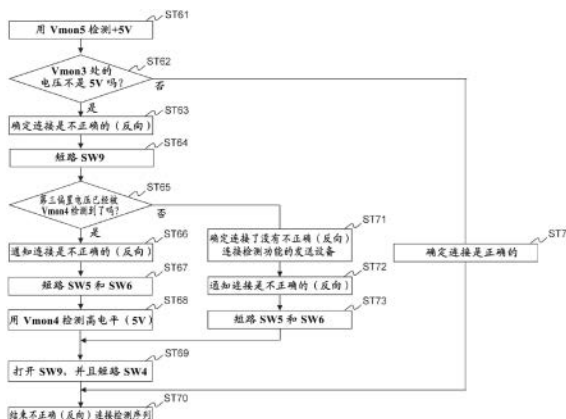
(21) 申请号 201980025097.2
 (22) 申请日 2019.04.15
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111937374 A
 (43) 申请公布日 2020.11.13
 (30) 优先权数据
 2018-080265 2018.04.18 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.10.10
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2019/016231 2019.04.15
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/203206 JA 2019.10.24
 (73) 专利权人 索尼公司
 地址 日本东京
 (72) 发明人 山本真也 鸟羽一彰 山本和夫
 森田宽
 (74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
 有限公司 11038
 专利代理师 韩晓薇

(51) Int.Cl.
 H04N 7/10 (2006.01)
 H04N 7/015 (2006.01)
 G01R 31/55 (2020.01)
 (56) 对比文件
 CN 101860691 A, 2010.10.13
 CN 102572353 A, 2012.07.11
 CN 104937947 A, 2015.09.23
 JP 2009284403 A, 2009.12.03
 JP 2014082634 A, 2014.05.08
 JP 2015222960 A, 2015.12.10
 JP 4128213 B1, 2008.07.30
 US 2013120690 A1, 2013.05.16
 US 2013183045 A1, 2013.07.18
 US 6643728 B1, 2003.11.04
 JP 2003007394 A, 2003.01.10
 JP 2001337125 A, 2001.12.07
 US 2009091656 A1, 2009.04.09
 审查员 杨娟

权利要求书3页 说明书28页 附图58页

(54) 发明名称
 电缆、发送设备、接收设备及其控制方法

(57) 摘要
 可以利用简单的配置确定电缆的连接方向为反向。一种电缆,在发送设备和接收设备之间被连接供使用,并且在一个方向上传输数据。连接方向确定单元基于在电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。当确定连接方向为反向时,信息发送单元将指示连接方向为反向的信息发送到发送设备或接收设备。



CN 111937374 B

1. 一种电缆,在发送设备和接收设备之间被连接供使用,并且在一個方向上传输数据,所述电缆包括:
连接方向确定单元,所述连接方向确定单元基于在电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向;以及
信息发送单元,当确定连接方向为反向时,所述信息发送单元将指示连接方向为反向的信息发送到发送设备或接收设备,
其中
当连接方向正确时,第一开关布置在电源线上比预定位置更靠近发送设备侧的位置处,以及
连接方向确定单元基于当第一开关处于未连接状态时在预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。
2. 如权利要求1所述的电缆,其中
信息发送单元使用不是电源线的预定线来发送信息。
3. 如权利要求2所述的电缆,其中
预定线经由分压电阻器和第二开关的串联电路接地,以及
信息发送单元将第二开关从未连接状态改变为连接状态,以使用预定线来发送信息。
4. 如权利要求3所述的电缆,其中
当连接方向为反向时,第三开关布置在比串联电路到预定线的连接点更靠近接收设备侧的位置处,以及
当第二开关被置于连接状态时,第三开关被置于未连接状态。
5. 如权利要求1所述的电缆,还包括
通知单元,当确定连接方向为反向时,所述通知单元向用户通知连接方向为反向。
6. 如权利要求1所述的电缆,还包括:
兼容设备确定单元,所述兼容设备确定单元确定发送设备是否为兼容设备;以及
控制单元,当确定发送设备是兼容设备时,所述控制单元执行控制以在兼容模式下操作。
7. 一种控制在发送设备和接收设备之间被连接供使用并且在一個方向上传输数据的电缆的方法,
所述方法包括:
基于电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向的连接方向确定步骤;以及
当确定连接方向为反向时向发送设备或接收设备发送指示连接方向为反向的信息的信息发送步骤,
其中
当连接方向正确时,第一开关布置在电源线上比预定位置更靠近发送设备侧的位置处,并且
在连接方向确定步骤中基于当第一开关处于未连接状态时在预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。
8. 一种发送设备,所述发送设备经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备,

所述发送设备包括：

信息接收单元，所述信息接收单元接收指示电缆的连接方向为反向的信息，所述信息是从电缆发送的；

通知单元，所述通知单元基于接收到的信息向用户通知反向连接；以及

电源单元，所述电源单元经由第一路径向电缆的电源线供电，其中

接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径，所述第二路径连接到电缆的预定线，所述预定线不是电源线，以及

信息接收单元基于第二路径中的电压监视结果来接收信息。

9. 如权利要求8所述的发送设备，还包括

连接确定单元，所述连接确定单元基于在将预定电压经由第二分压电阻器施加到第一路径而不是向第一路径供电时第二路径中的电压监视结果来确定电缆是否直接连接到发送设备。

10. 如权利要求9所述的发送设备，其中

通知单元发出电缆的连接方向为反向的通知，以及关于电缆是否直接连接到发送设备的通知。

11. 如权利要求8所述的发送设备，还包括

信息发送单元，所述信息发送单元基于接收到的信息通过电缆的预定线向接收设备发送指示电缆的方向为反向的信息。

12. 如权利要求11所述的发送设备，其中

信息发送单元将所述信息写入接收设备中的寄存器中。

13. 如权利要求8所述的发送设备，还包括：

兼容设备确定单元，所述兼容设备确定单元确定电缆是否是兼容电缆；以及

控制单元，当确定电缆是兼容电缆时所述控制单元执行控制以在兼容模式下操作，其中当电缆的方向正确时，兼容设备确定单元和控制单元操作。

14. 一种用于控制经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备的发送设备的方法，

所述方法包括：

接收指示电缆的连接方向为反向的信息的步骤，所述信息是从电缆发送的；以及

基于接收到的信息向用户通知反向连接的步骤，其中

接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径，所述第二路径连接到电缆的预定线，所述预定线不是电源线，以及

在接收信息的步骤中，基于第二路径中的电压监视结果来接收信息。

15. 一种接收设备，所述接收设备经由在一个方向上传输数据的电缆连接到如权利要求8所述的发送设备，

所述接收设备包括：

信息获取单元，所述信息获取单元获取指示电缆的连接方向为反向的信息；以及

通知单元，所述通知单元基于获取的信息向用户通知反向连接，

其中信息获取单元从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取信息。

16. 一种用于控制经由在一个方向上传输数据的电缆连接到如权利要求8所述的发送

设备的接收设备的方法，

所述方法包括：

获取指示电缆的连接方向为反向的信息的步骤；以及

基于获取的信息向用户通知反向连接的步骤，

其中，在获取信息的步骤中，从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取信息。

电缆、发送设备、接收设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本技术涉及电缆、用于控制电缆的方法、发送设备、用于控制发送设备的方法、接收设备和用于控制接收设备的方法,并且更具体而言,涉及在一个方向上传输数据的电缆等。

背景技术

[0002] 利用将铜线用于高速信号传输路径的电缆,高速信号由于铜线的特点而衰减,因此不可能进行长距离传输。利用将有源元件用在高速信号传输路径中的有源电缆,有可能在长距离上传输高速信号。但是,在这种有源电缆中,输入/输出连接方向受到限制。因此,如果这种有源电缆在不正确的方向上连接,那么无法传输高速信号。

[0003] 例如,在要传输图像数据的情况下,基于图像数据的图像不在接收侧显示。但是,用户不能容易地识别出图像的不显示是由发送设备、接收设备还是电缆造成的。另外,用户不容易识别出电缆的连接方向为反向,并且通过使电缆的方向反转来校正连接。

[0004] 因此,在电缆的连接方向为反向的情况下,要求将对此的通知发送给用户。例如,根据专利文献1,基于电源线和HPD线的信号进行检查以确定电缆的连接方向是否为反向。然后,将确定信息通过公用线传输到源设备(发送设备)和宿设备(接收设备)。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:WO 2013/099069A

发明内容

[0008] 本发明要解决的问题

[0009] 本技术的目的是利用简单的配置来确定电缆的连接方向为反向。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 本技术的概念在于

[0012] 一种电缆,在发送设备和接收设备之间被连接供使用,并且在一個方向上传输数据,

[0013] 该电缆包括:

[0014] 连接方向确定单元,其基于在电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向;以及

[0015] 信息发送单元,当确定连接方向为反向时,其将指示连接方向为反向的信息发送到发送设备或接收设备。

[0016] 在本技术中,电缆在发送设备和接收设备之间被连接供使用,并且在一個方向上传输数据。连接方向确定单元基于在电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。例如,当连接方向正确时,第一开关可以布置在电源线上比预定位置更靠近发送设备侧的位置处,并且连接方向确定单元基于当第一开关处于未连接状态时在预定位

置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。

[0017] 当确定连接方向为反向时,信息发送单元向发送设备或接收设备发送指示连接方向为反向的信息。例如,信息发送单元可以使用不是电源线的预定线来发送信息。在这种情况下,例如,预定线可以经由分压电阻器和第二开关的串联电路接地,并且信息发送单元可以将第二开关从未连接状态改变为连接状态,以使用预定线来发送信息。当第二开关以这种方式被置于连接状态时,在预定线中生成由分压电阻器分压的预定电压,并且该预定电压作为指示电缆的连接方向为反向的信息被发送给发送设备等。因此,发送设备等可以准确地识别出电缆的连接方向为反向。

[0018] 另外,在这种情况下,例如,当连接方向为反向时,第三开关可以布置在比当连接方向为反向时串联电路到预定线的连接点更靠近接收设备侧的位置处,并且当第二开关被置于连接状态时,第三开关可以被置于未连接状态。因此,可以防止被分压电阻器分压的预定电压被供应给接收设备并且相反地影响接收设备。

[0019] 如上所述,在本技术中,基于电源线上的预定位置处的电压监视结果进行检查以确定连接方向是否为反向。因此,可以利用简单的配置来确定电缆的连接方向为反向。

[0020] 注意的是,在本技术中,例如,电缆还可以包括通知单元,当确定连接方向为反向时,该通知单元向用户通知反向连接。因此,用户可以容易地识别出电缆的连接方向为反向,并且容易地校正连接。

[0021] 另外,在本技术中,电缆还可以包括例如:兼容设备确定单元,其确定发送设备是否为兼容设备;以及控制单元,当确定发送设备是兼容设备时,控制单元执行控制以在兼容模式下操作。因此,可以使用具有特定功能(诸如用于保持规格数据等的寄存器和诸如用于调节信号质量的元件之类的电流消耗单元)的电缆。

[0022] 另外,本技术的另一个概念在于

[0023] 一种发送设备,其经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备,

[0024] 该发送设备包括:

[0025] 信息接收单元,其接收指示电缆的连接方向为反向的信息,该信息是从电缆发送的;

[0026] 通知单元,其基于接收到的信息向用户通知反向连接;以及

[0027] 电源单元,其经由第一路径向电缆的电源线供电。

[0028] 在电缆中,

[0029] 接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径,该第二路径连接到电缆的预定线,该预定线不是电源线,以及

[0030] 信息接收单元基于第二路径中的电压监视结果来接收信息。

[0031] 本技术的发送设备经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备。信息接收单元接收从电缆发送并且指示电缆的连接方向为反向的信息。通知单元基于接收到的信息将该事实通知给用户。另外,电源单元经由第一路径向电缆的电源线供电。接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径,该第二路径连接到电缆的预定线,所述预定线不是电源线。信息接收单元基于第二路径中的电压监视结果来接收指示电缆的连接方向为反向的信息。

[0032] 例如,发送设备还可以包括连接确定单元,该连接确定单元基于在将预定电压经

由第二分压电阻器施加到第一路径而不是向第一路径供电时第二路径中的电压监视结果来确定电缆是否直接连接到发送设备。在这种情况下,例如,通知单元可以发出电缆的连接方向为反向的通知,以及关于电缆是否直接连接到发送设备的通知。因此,用户可以容易地识别出其连接方向为反向的电缆是否直接连接到发送设备,并且高效地校正连接。

[0033] 如上所述,在本技术中,接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径,该第二路径连接到电缆的预定线,所述预定线不是电源线,并且基于第二路径中的电压监视结果从电缆接收指示电缆的连接方向为反向的信息。因此,可以无失败地接收指示电缆的连接方向为反向的信息。

[0034] 注意的是,本技术还可以包括信息发送单元,该信息发送单元例如基于接收到的信息通过电缆的预定线向接收设备发送指示电缆的方向为反向的信息。因此,变得可以向接收设备通知电缆的方向为反向,并且通过接收设备向用户通知电缆的连接方向为反向。在这种情况下,例如,信息发送单元可以将信息写入包括在接收设备中的寄存器中。

[0035] 本技术还可以包括例如:兼容设备确定单元,其确定电缆是否是兼容电缆;以及控制单元,当确定电缆是兼容电缆时控制单元执行控制以在兼容模式下操作。当电缆的方向正确时,兼容设备确定单元和控制单元可以操作。因此,可以使用具有特定功能(诸如用于保持规格数据等的寄存器和诸如用于调节信号质量的元件之类的电流消耗单元)的电缆。

[0036] 另外,本技术的另一个概念在于

[0037] 接收设备,其经由在一个方向上传输数据的电缆连接到发送设备,

[0038] 该接收设备包括:

[0039] 信息获取单元,其获取指示电缆的连接方向为反向的信息;以及

[0040] 通知单元,其基于获取的信息向用户通知反向连接。

[0041] 信息获取单元从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取信息。

[0042] 本技术的接收设备经由在一个方向上传输数据的电缆连接到发送设备。信息获取单元获取指示电缆的连接方向为反向的信息。在这种情况下,信息是从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取的。通知单元基于获取的信息将该事实通知给用户。

[0043] 如上所述,在本技术中,从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取指示电缆的连接方向为反向的信息,并且将该事实通知给用户。因此,用户可以容易地识别出电缆的连接方向为反向,并且高效地校正连接。

[0044] 本发明的效果

[0045] 根据本技术,可以利用简单的配置确定电缆的连接方向为反向。注意的是,在本说明书中描述的有利效果仅仅是示例,并且本技术的有利效果不限于此,并且可以包括附加的效果。

附图说明

[0046] 图1是示出传输系统的示例配置的示图。

[0047] 图2是示出在使用作为AOC的HDMI电缆的情况下的传输系统的示例配置的示图。

[0048] 图3是示出在使用作为ACC的HDMI电缆的情况下的传输系统的示例配置的示图。

[0049] 图4是示出示例1的传输系统的示例配置(HDMI电缆被正确连接)的示图。

[0050] 图5是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。

- [0051] 图6是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0052] 图7是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0053] 图8是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0054] 图9是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0055] 图10是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0056] 图11是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0057] 图12是用于解释图4中所示的传输系统的操作的示图。
- [0058] 图13是示出图4中所示的传输系统中的源设备的协商操作中的示例序列的示图。
- [0059] 图14是示出图4中所示的传输系统中的HDMI电缆的协商操作中的示例序列的示图。
- [0060] 图15是示出示例1的传输系统的示例配置(HDMI电缆处于反向连接状态)的示图。
- [0061] 图16是用于解释图15中所示的传输系统的操作的示图。
- [0062] 图17是用于解释图15中所示的传输系统的操作的示图。
- [0063] 图18是用于解释HDMI电缆的通知单元中的示例通知的示图。
- [0064] 图19是用于解释源设备的通知单元中的示例通知的示图。
- [0065] 图20是用于解释图15中所示的传输系统的操作的示图。
- [0066] 图21是用于解释图15中所示的传输系统的操作的示图。
- [0067] 图22是用于解释图15中所示的传输系统的操作的示图。
- [0068] 图23是用于解释宿设备的通知单元中的示例通知的示图。
- [0069] 图24是示出图15中所示的传输系统中的源设备的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例的示图。
- [0070] 图25是示出图15中所示的传输系统中的HDMI电缆的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例的示图。
- [0071] 图26是示出示例1的传输系统的示例配置(HDMI电缆处于反向连接状态,检测到源设备的方向连接)的示图。
- [0072] 图27是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0073] 图28是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0074] 图29是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0075] 图30是用于解释源设备的通知单元中的示例通知的示图。
- [0076] 图31是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0077] 图32是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0078] 图33是用于解释图26中所示的传输系统的操作的示图。
- [0079] 图34是用于解释宿设备的通知单元中的示例通知的示图。
- [0080] 图35是示出图26中所示的传输系统中的源设备的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例的示图。
- [0081] 图36是示出示例2的传输系统的示例配置(HDMI电缆处于反向连接状态,插入中继器)的示图。
- [0082] 图37是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。
- [0083] 图38是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。

- [0084] 图39是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。
- [0085] 图40是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。
- [0086] 图41是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。
- [0087] 图42是用于解释图36中所示的传输系统的操作的示图。
- [0088] 图43是示出示例3的传输系统的示例配置 (HDMI电缆处于反向连接状态,插入中继器)的示图。
- [0089] 图44是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0090] 图45是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0091] 图46是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0092] 图47是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0093] 图48是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0094] 图49是用于解释图43中所示的传输系统的操作的示图。
- [0095] 图50是示出示例4的传输系统的示例配置 (HDMI电缆处于反向连接状态,检测到宿)的示图。
- [0096] 图51是用于解释图50中所示的传输系统的操作的示图。
- [0097] 图52是用于解释图50中所示的传输系统的操作的示图。
- [0098] 图53是用于解释图50中所示的传输系统的操作的示图。
- [0099] 图54是用于解释图50中所示的传输系统的操作的示图。
- [0100] 图55是用于解释图50中所示的传输系统的操作的示图。
- [0101] 图56示出了图50中所示的传输系统中的HDMI电缆的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。
- [0102] 图57示出了图50中所示的传输系统中的宿设备的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。
- [0103] 图58是示出“显示端口”和“雷电”中引脚布置的示图。

具体实施方式

[0104] 以下是用于执行本发明的模式(该模式在下文中将被称为“实施例”)的描述。注意的是,将按以下次序进行解释。

[0105] 1. 实施例

[0106] 2. 修改

[0107] <1. 实施例>

[0108] [传输系统的配置]

[0109] 图1示出了传输系统30的示例配置。这个传输系统30是使用HDMI作为数字接口的HDMI传输系统。这个传输系统30包括作为HDMI发送器的源设备310、作为HDMI接收器的宿设备320以及连接这些设备的HDMI电缆330。

[0110] 传输系统30的传输信道包括三个TMDS信道,用于作为TMDS数据中的数字信号来传输视频、音频和控制信号,以及一个TMDS时钟信道,用于传输时钟信号。TMDS信道和TMDS时钟信道均包括两条差分信号线。在附图的示例中,仅示出了一个信道。

[0111] 另外,HDMI系统的控制信号通道(1 lane)包括DDC线、CEC线、HPD线、公用线和+5V电

源线。DDC线由两条信号线形成,这两条信号线是HDMI电缆330中包括的SDA线和SCL线。例如,DDC线由源设备310使用,以从宿设备320读取EDID。CEC线用于源设备310和宿设备320之间的控制数据的双向通信。

[0112] 在TMDS信道中,使用通过从 $50\ \Omega$ 端接电阻器向源设备310一侧汲取电流来传输数据“0”或“1”的电流驱动类型,该 $50\ \Omega$ 端接电阻器连接到宿设备320一侧。此时,基于D与 \bar{D} 的差分信号来差分地传输信号。注意的是,在附图所示的示例中,使用在源设备310一侧的 $50\ \Omega$ 端接电阻器。但是,也有可能仅用宿设备一侧的 $50\ \Omega$ 端接电阻器来进行驱动,而无需在TMDS中使用这个 $50\ \Omega$ 。

[0113] 在HDMI标准下,指定了连接HDMI电缆330时的顺序。当HDMI电缆330的插头的两端分别连接到源设备310和宿设备320时,经由+5V电源线从源设备310向宿设备320传输5V电压。当在宿设备320中检测到5V时,经由HPD线从宿设备320向源设备310传输5V,使得通知源设备310电缆已正确连接。

[0114] 当源设备310的控制单元311检测到HPD线的5V时,控制单元311确定电缆已连接,然后使用DDC线从宿设备320一侧的EDID ROM 321读取EDID。之后,使用诸如DDC线之类的控制线,源设备310和宿设备320开始交换高带宽数字内容保护系统(HDCP)等的信号。使用TMDS信道的TMDS数据传输在从源设备310朝着宿设备320的一个方向上开始。注意的是,源设备310和宿设备320可以通过使用在宿设备320一侧准备的寄存器来交换信息。

[0115] 图2示出了在使用作为有源光缆(AOC)的HDMI电缆330C的情况下的传输系统30C的示例配置。在图2中,与图1所示的组件对应的组件由与图1中使用的组件相同的附图标记表示,并且在本文不再重复对其的解释。

[0116] 在这个传输系统30C的情况下,HDMI电缆330C的源侧插头中存在将电转换成光的转换电路331A,另外,在宿侧插头中存在将光转换成电的转换电路331B。向这些转换电路331A和331B供应由低压差(LDO)调节器332A和332B从+5V电源线的+5V获得的3.3V电力。注意的是,转换电路331A和331B是用于调节由数据线(TMDS线)干预的信号质量的元件,并且构成电流消耗单元。

[0117] 而且,在HDMI电缆330C的源侧插头中,由LDO调节器332A获得的3.3V通过 $50\ \Omega$ 端接电阻器作为偏置电压被施加到数据线(TMDS线)。另外,在HDMI电缆330C的宿侧插头中,设置了电流驱动单元333B,用于基于从转换电路331B获得的差分信号来差分地传输信号。

[0118] 图3示出了在使用作为有源铜缆(ACC)的HDMI电缆330D的情况下的传输系统30D的示例配置。在图3中,与图1中所示的那些组件对应的组件由与图1中使用的组件相同的附图标记表示,并且在本文中不再重复对其的解释。

[0119] 在这个传输系统30D的情况下,用于驱动电 $50\ \Omega$ 布线的驱动电路334A和334B存在于HDMI电缆330D的两侧的插头中。向这些驱动电路334A和334B供应由LDO调节器335A和335B从+5V电源线的+5V获得的3.3V电源。注意的是,这些驱动电路334A和334B是用于调节由数据线(TMDS线)干预的信号质量的元件,并且构成电流消耗单元。

[0120] 而且,在HDMI电缆330D的源侧插头中,由LDO 335A获得的3.3V通过 $50\ \Omega$ 端接电阻器作为偏置电压被施加到数据线(TMDS线)。另外,在HDMI电缆330D的宿侧插头中,提供了电流驱动单元336B,用于基于从驱动电路334B获得的差分信号来差分地传输信号。

[0121] 从源设备310中的+5V电源线输出的电流的最小保证值为55mA。在使用作为AOC的

HDMI电缆330C的情况下(参见图2),在电缆插头的任一端都要求有用于将电转换成光的电路和用于将光转换成电的电路,并且难以在55mA下持续操作。在电缆试图从在这个阶段仅确保55mA的源设备汲取55mA或更高的电流的情况下,源设备可能无法承受过电流,并且将会击穿。在使用作为ACC的HDMI电缆330D的情况下也是如此(参见图3)。

[0122] 在这个实施例中,形成传输系统的源设备和HDMI电缆各自取决于其是否是兼容产品以及另一方是否是兼容产品而执行不同的操作。兼容源设备(作为兼容产品的源设备)在向其连接了兼容电缆(作为兼容产品的HDMI电缆)的情况下以兼容模式操作,而在向其连接了不兼容电缆的情况下以不兼容模式操作。不兼容源设备在向其连接了兼容电缆或不兼容电缆的情况下执行正常操作。而且,兼容电缆在向其连接了兼容源设备的情况下以兼容模式操作,并且在向其连接了不兼容源设备的情况下以不兼容模式操作。不兼容电缆在向其连接了兼容源设备或不兼容源设备的情况下执行正常操作。

[0123] 此外,在这个实施例中,HDMI电缆是在一个方向上传输数据的电缆,如AOC电缆、ACC电缆等。然后,这个HDMI电缆确定电缆的连接方向是否为反向。当HDMI电缆确定连接方向为反向时,通知单元将该事实通知给用户。另外,当电缆的连接方向为反向时,这个HDMI电缆向源设备和宿设备发送对此的通知,从而通知单元可以将该事实通知给用户。

[0124] [示例1]

[0125] 图4示出了传输系统10-1的示例配置。在图4中,与图1和图2中所示的组件对应的组件由与图1和图2中使用的附图标记相同的附图标记表示,并且在本文不再重复对其的详细解释。这个传输系统10-1是使用HDMI作为数字接口的HDMI传输系统。这个传输系统10-1包括作为发送设备的源设备110-1、作为接收设备的宿设备120-1以及连接这些设备的HDMI电缆130-1。

[0126] HDMI电缆130-1是作为兼容电缆的有源光缆(AOC)。这个HDMI电缆130-1包括寄存器131、控制单元132、电压监视单元133、134、135和136、开关SW3、SW4、SW5、SW6和SW9以及用于分压的电阻器R2和R4。HDMI电缆130-1还包括AOC构成电路(诸如转换电路331A和331B)、LDO调节器332A和332B、电流驱动单元333B以及通知单元137。

[0127] 寄存器131在点P1处连接到DDC线。开关SW5插入在比DDC线的点P1更靠近宿设备120-1一侧的点。电阻器R2和开关SW3的串联电路连接在公用线的点P2和+5V电源线的点P3之间。因此,在向电源线的点P3供应+5V电源的情况下,经由电阻器R2和开关SW3的串联电路向公用线的点P2施加5V。开关SW4被插入在比公用线的点P2更靠近宿设备120-1一侧的点。另外,开关SW6被插入在比+5V电源线的点P3更靠近宿设备120-1一侧的点。

[0128] 电压监视单元133监视在公用线的点P2处的电压,并将监视结果发送到控制单元132。电压监视单元134监视+5V电源线的点P3处的电压,并将监视结果发送到控制单元132。从比+5V电源线的开关SW6的插入位置更靠近宿设备120-1一侧的点向LDO调节器332A和332B供电。控制单元132控制HDMI电缆130-1的每个组件的操作。

[0129] 另外,电阻器R4和开关SW9的串联电路连接在比电源线的开关SW6更靠近宿设备120-1一侧的点P4和比公用线的开关SW4更靠近宿设备120-1一侧的点P5之间。因此,在向+5V电源线的点P4供应+5V电力的情况下,经由电阻器R4和开关SW9的串联电路向公用线的点P5施加5V。电压监视单元135监视公用线的点P5处的电压,并将监视结果发送到控制单元132。电压监视单元136监视+5V电源线的点P4处的电压,并将监视结果发送到控制单元132。

[0130] 通知单元137由LED、蜂鸣器等形成。在HDMI电缆130-1的连接方向为反向的情况下,通知单元137在控制单元132的控制下通过发光、蜂鸣声等将该事实通知给用户。

[0131] 源设备110-1是兼容源设备。这个源设备110-1除了控制每个组件的操作的控制单元111之外还包括电压监视单元112、通知单元113、开关SW1、SW2和SW8以及用于分压的电阻器R1和R3。为了减少电流消耗,上述HDMI电缆130-1的电阻器R2和R4以及这个源设备110-1的电阻器R1和R3优选地各自具有合理大的值。在以下描述中, $R1=400k\Omega$, $R2=50k\Omega$, $R3=100k\Omega$,并且 $R4=300k\Omega$ 。注意的是,电阻值不限于此。

[0132] 电阻器R1和开关SW1的串联电路连接在第二路径L2的点Q1和接地之间,该第二路径L2的点Q1连接到HDMI电缆130-1的公用线。因此,作为接地电压的0V经由电阻器R1和开关SW1的串联电路被施加到点Q1。开关SW2从终端侧插入在第二路径L2的点Q1的相对侧。电压监视单元112监视点Q1处的电压,并将监视结果发送到控制单元111。另外,经由电阻器R3向连接到HDMI电缆130-1的+5V电源线的第一路径L1的点Q2施加5V电源。开关SW8从终端侧插入在第一路径L1的点Q2的相对侧。

[0133] 通知单元113由显示单元、扬声器、LED、蜂鸣器等形成。在HDMI电缆130-1的连接方向为反向的情况下,通知单元113在控制单元111的控制下通过显示、声音、发光、蜂鸣声等将该事实通知给用户。

[0134] 除了控制每个组件的操作的控制单元122之外,宿设备120-1还包括EDID/寄存器121和通知单元123。使用EDID/寄存器121中的寄存器,源设备110-1和宿设备120-1可以交换信息。通知单元123由显示单元、扬声器、LED、蜂鸣器等形成。在HDMI电缆130-1的连接方向为反向的情况下,通知单元123在控制单元122的控制下通过显示、声音、发光、蜂鸣声等将该事实通知给用户。

[0135] 在图4所示的传输系统10-1中,HDMI电缆130-1是兼容电缆,并且源设备110-1是兼容源设备。因此,如图所示,在HDMI电缆130-1的连接方向正确的情况下,源设备110-1将连接的HDMI电缆确定为兼容电缆,并且以兼容模式操作。同样,HDMI电缆130-1将连接的源设备确定为兼容源设备,并且以兼容模式操作。

[0136] 现在详细描述源设备110-1和HDMI电缆130-1之间的协商操作。在图4中,源设备110-1和HDMI电缆130-1表现出初始状态。在源设备110-1中,在初始状态下,开关SW1和SW8处于短路状态(连接状态),并且开关SW2处于打开状态。另一方面,在HDMI电缆130-1中,在初始状态下,开关SW3、SW4、SW5和SW6处于打开状态(未连接状态)。

[0137] 从电压监视单元134接收监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132检测到+5V电源线的点P3处的电压(即,+5V电源线的电压)被稳定在5V,并将开关SW3置于短路状态,如图5中所示。如上所述,由于在电源线的电压稳定在5V之后将开关SW3置于短路状态,因此可以避免由于电缆插入时电源线的电压的不稳定状态而引起的在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间开始协商的定时的改变。

[0138] 当开关SW3被置于短路状态时,电阻器R1和R2串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得3.33V的电压。

[0139] 源设备110-1的电压监视单元112监视在点Q1处的电压为3.33V,并且将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111确定与作为兼容电缆的HDMI电缆存在连接。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元133监视在点P2处的电压为3.33V,并且将监

视结果发送到控制单元132。基于这个监视结果，控制单元132确定与作为兼容源设备的源设备存在连接。

[0140] 在此，开关SW2在源设备110-1中处于打开状态。因此，3.33V的电压不被传输到源设备110-1的内部，并且不影响源设备110-1的内部。同样，开关SW4在HDMI电缆130-1中处于打开状态。因此，3.33V的电压不被传输到宿设备120-1，并且不影响宿设备120-1。

[0141] 基于来自电压监视单元112的3.33V监视结果，源设备110-1的控制单元111将开关SW8置于打开状态，如图6中所示。在此，电阻器R3与电阻器R1和R2串联连接，并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得2V的电压。

[0142] 在此，在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间连接有诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备的情况下，由电阻器R3生成的电压不改变。因而，在点Q1和点P2处获得2V的电压意味着未连接诸如中继器之类的中继设备。

[0143] 源设备110-1的电压监视单元112监视在点Q1处的电压已经改变为2V，并将监视结果发送到控制单元111。基于该监视结果，控制单元111确定诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备未连接到兼容电缆，并且执行控制以在兼容模式下操作。

[0144] 同样，HDMI电缆130-1的电压监视单元133监视在点P2处的电压已经改变为2V，并将监视结果发送到控制单元132。基于该监视结果，控制单元132确定诸如中继器之类的将+5V电源线分开的任何中继设备未连接到兼容源设备，并执行控制以在兼容模式下操作。

[0145] 注意的是，在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间连接有诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备的情况下，即使将开关SW8置于打开状态，在点Q1和点P2处的电压也保持在3.33V。在这种情况下，源设备110-1的控制单元111控制开关SW8的状态切换。因此，即使开关SW8的状态被切换，点Q1处的电压也保持在3.33V。因而，可以确定在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间连接了诸如中继器之类的中继设备。

[0146] 但是，不清楚源设备110-1的开关SW8的状态被切换的定时。因此，HDMI电缆130-1的控制单元132不能根据在点P2处的电压监视结果来确定在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间连接了诸如中继器之类的中继设备。因此，在这种情况下，源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态，并将公用线的点P2处的电压设置为5V。然后，控制单元111向HDMI电缆130-1的控制单元132通知在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间连接有诸如中继器之类的中继设备。

[0147] 在如上所述诸如中继器之类的中继设备被连接在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间的情况下，源设备110-1和HDMI电缆130-1执行预定过程，以移至正常操作。

[0148] 在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间未连接诸如中继器之类的任何中继设备的情况下，源设备110-1被控制为以兼容模式操作。因此，控制单元111经由DDC线访问（读取/写入）HDMI电缆130-1的寄存器131。在这种情况下，控制单元111可以读取并使用存在于寄存器131中的关于HDMI电缆130-1的规格信息等，并且写入关于源设备110-1的电流供应容量的信息。在移至正常操作之后，HDMI电缆130-1的控制单元132可以读取并使用写入寄存器131中的关于源设备110-1的电流供应容量的信息。

[0149] 注意的是，在控制单元111经由DDC线访问（读取/写入）寄存器131的情况下，开关SW5处于打开状态。因而，可以防止关于寄存器131的访问信息向宿设备120-1的传输，并且避免没有定义对应地址的宿设备120-1的误动。

[0150] 在完成对寄存器131的上述访问(读取/写入)之后,源设备110-1的控制单元111将开关SW8置于短路状态,如图7中所示。因此,公用线的点P2处的电压返回到3.33V。在HDMI电缆130-1中,电压监视单元133监视点P2处的电压已经改变为3.33V,并向控制单元132发送监视结果。

[0151] 基于这个监视结果,控制单元132将开关SW6置于短路状态,如图8中所示。在以这种方式将开关SW6置于短路状态的情况下,使得从源设备110-1通过+5V电源线向宿设备120-1发送5V电压,使宿设备120-1能够经由HPD线向源设备110-1发送5V电压(连接检测信号)。

[0152] 在这种情况下,源设备110-1的开关SW1处于短路状态,并且HDMI电缆130-1的开关SW3也处于短路状态。因此,点Q1处的电压为3.33V。因而,在从源设备110-1移除HDMI电缆130-1的情况下,源设备110-1的控制单元111可以根据从电压监视单元112供应的监视结果中检测到这一点,并且使其能够采取诸如将开关返回到初始状态之类的措施以防止误动。

[0153] 例如,如图9中所示,在宿设备120-1相对于HDMI电缆130-1处于未连接状态的情况下,宿设备120-1继续处于不经由HPD线向源设备110-1发送5V电压(连接检测信号)的状态。在这种状态下从源设备110-1移除HDMI电缆130-1的情况下,点Q1处的电压从3.33V改变为0V。因而,源设备110-1的控制单元111可以检测到HDMI电缆130-1已从源设备110-1移除。

[0154] 当经由HPD线从宿设备120-1向源设备110-1发送5V电压(连接检测信号)时,源设备110-1的控制单元111识别出电缆准备已经完成,并将开关SW1置于打开状态,如图10中所示。因此,公用线的点P2处的电压改变为5V。

[0155] 在HDMI电缆130-1中,电压监视单元133监视点P2处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0156] 基于监视结果,控制单元132改变每个开关的状态,并移至正常操作,如图11中所示。在这种情况下,首先将开关SW3置于打开状态,然后将开关SW4置于短路状态,并且将开关SW5也置于短路状态,以便不影响宿设备。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,并移至正常操作,如图12中所示。

[0157] 在上述情况下,寄存器131存在于HDMI电缆130-1中。但是,在已知没有来自源设备110-1的寄存器访问的情况下,HDMI电缆130-1可以不具有寄存器131和开关SW5。注意的是,在不清楚是否存在来自源设备110-1的寄存器访问的情况下,即使HDMI电缆130-1不具有寄存器131,也可以防止未定义地址向宿设备120-1的传输并通过采用开关SW5来避免宿设备120-1中误动的发生。

[0158] 如上所述,在图4所示的传输系统10-1中,在+5V电源线的电压稳定在5V之后,HDMI电缆130-1的开关SW3被置于短路状态,电阻器R1和R2串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且在点Q1和点P2处获得3.33V的电压。因而,源设备110-1可以确定存在兼容HDMI电缆连接,并且HDMI电缆130-1可以确定存在兼容源设备连接。

[0159] 而且,在图4所示的传输系统10-1中,开关SW8被置于打开状态,电阻器R1、R2和R3串联连接在源设备110-1的接地(0V)和5V电源之间,并且在点Q1和点P2处获得2V电压。因而,源设备110-1和HDMI电缆130-1可以确定在它们之间不存在诸如中继器之类的将+5V电

源线分开的任何中继设备。

[0160] 另外,在图4所示的传输系统10-1中,开关SW1处于短路状态,直到源设备110-1经由HPD线从宿设备120-1接收到连接检测信号为止,并且在点Q1处获得3.33V的电压。因而,在从源设备110-1移除HDMI电缆130-1的情况下,点Q1处的电压从3.33V改变为0V。因此,源设备110-1可以检测到该移除,并且可以采取诸如将开关返回到初始状态之类的措施,以避免造成任何误动。

[0161] 图13示出了作为兼容源设备的源设备110-1的协商操作中的示例序列。在步骤ST1中,例如,当接通电源开关并且施加+5V时,该序列开始并且前进到步骤ST2。在步骤ST2中,控制单元111确定电压监视单元112是否已经检测到第一偏置电压(3.33V)。

[0162] 如果已经检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST3中确定连接了作为兼容电缆的HDMI电缆。在步骤ST4中,控制单元111然后将开关SW8从短路状态改变为打开状态。

[0163] 接下来,在步骤ST5中,控制单元111确定电压监视单元112是否已经检测到第二偏置电压(2V)。如果已经检测到第二偏置电压(2V),那么控制单元111确定在设备和HDMI电缆130-1之间没有插入诸如中继器之类的将+5V电源线分开的任何中继设备,并且序列移至步骤ST6。在步骤ST6中,控制单元111访问(读取/写入)HDMI电缆的寄存器131。在完成对寄存器131的访问之后,在步骤ST7中,控制单元111然后将开关SW8从打开状态改变为短路状态。

[0164] 接下来,如果在步骤ST8中控制单元111检测到HPD线已经切换到高电平(5V),那么在步骤ST9中,控制单元111将开关SW1从短路状态改变为打开状态。在一定的待机时间之后,控制单元111然后在步骤ST10中将开关SW2从打开状态改变为短路状态。之后,在步骤ST11中,该序列结束。

[0165] 另一方面,如果在步骤ST5中未检测到第二偏置电压(2V),那么控制单元111确定在设备和HDMI电缆之间插入了诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备,并且序列移至步骤ST12。在步骤ST12中,控制单元111将开关SW8从打开状态改变为短路状态,并且进一步将开关SW1从短路状态改变为打开状态。在步骤ST10中,控制单元111然后将开关SW2从打开状态改变为短路状态。在步骤ST11中,该序列然后结束。

[0166] 另一方面,如果在步骤ST2中未检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST13中确定是否已经检测到HPD线的高电平(5V)。如果未检测到HPD线的高电平(5V),那么序列返回到步骤ST2。另一方面,如果检测到HPD线的高电平(5V),那么控制单元111在步骤ST14中确定连接了HDMI电缆,该HDMI电缆是不兼容电缆。

[0167] 然后,在步骤ST15中,将开关SW1从短路状态改变为打开状态。接下来,在步骤ST10中,控制单元111将开关SW2从打开状态改变为短路状态。在步骤ST11中,该序列然后结束。

[0168] 图14示出了作为兼容电缆的HDMI电缆130-1的协商操作中的示例序列。在步骤ST21中,当电压监视单元134检测到5V的电压时,该序列开始,并且移至步骤ST22。在步骤ST22中,在+5V电源线的5V电压稳定之后,控制单元132将开关SW3从打开状态改变为短路状态。

[0169] 接下来,在步骤ST23中,控制单元132确定电压监视单元133是否已经检测到第一偏置电压(3.33V)。如果已经检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元132在步骤ST24中确定连接了作为兼容源设备的源设备。

[0170] 接下来,在步骤ST25中,控制单元132确定电压监视单元133是否已经检测到第二偏置电压(2V)。如果已经检测到第二偏置电压(2V),那么控制单元132确定在电缆和源设备之间未插入诸如中继器之类的将+5V电源线分开的任何中继设备,并且序列移至ST26。在步骤ST26中,如果电压监视单元133检测到第一偏置电压(3.33V),那么该序列移至步骤ST27。

[0171] 在步骤ST27中,控制单元132将开关SW6从打开状态改变为短路状态。接下来,在步骤ST28中由电压监视单元133检测到5V之后,控制单元132在步骤ST29中将开关SW3从短路状态改变为打开状态,将开关SW4从打开状态改变为短路状态,并且还将开关SW5从打开状态改变为短路状态。

[0172] 接下来,在步骤ST30中,控制单元132基于从源设备110-1通过寄存器131给出的电流供应容量信息(其为指示电缆可以汲取55mA或更大电流的信息)来接通LDO调节器332A和332B,并将有源电路置于操作状态(使能)。在步骤ST31中,该序列然后结束。

[0173] 另一方面,如果在步骤ST25中未检测到第二偏置电压(2V),那么在电压监视单元133检测到5V之后控制单元132确定在电缆和源设备之间插入了诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备,然后序列移至步骤ST32。在步骤ST32中,控制单元132将开关SW3从短路状态改变为打开状态,将开关SW4从打开状态改变为短路状态,将开关SW5从打开状态改变为短路状态,并且进一步将开关SW6从打开状态改变为短路状态。在步骤ST31中,该序列然后结束。

[0174] 另一方面,如果在步骤ST23中未检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元132在步骤ST33中确定连接了作为不兼容源设备的源设备。在步骤ST32中,控制单元132然后将开关SW3从短路状态改变为打开状态,将开关SW4从打开状态改变为短路状态,将开关SW5从打开状态改变为短路状态,并且进一步将开关SW6从打开状态改变为短路状态。在步骤ST31中,该序列然后结束。

[0175] 接下来,详细描述在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下要执行的操作。图15示出了HDMI电缆130-1的连接方向在传输系统10-1中是反向的情况。在图15中,源设备110-1和HDMI电缆130-1表现出初始状态。

[0176] 在这个初始状态下,HDMI电缆130-1的电压监视单元136监视点P4处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元134监视点P3处的电压不是5V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这些监视结果,控制单元132确定电缆的连接方向为反向,并且将开关SW9置于短路状态,如图16中所示。

[0177] 当开关SW9被置于短路状态时,电阻器R1和R4串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得1.25V的电压。在这种布置中,HDMI电缆130-1经由公用线向源设备110-1传输指示电缆的方向为反向的信息。源设备110-1的电压监视单元112监视在点Q1处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向。

[0178] 基于确定电缆的连接方向为反向,HDMI电缆130-1的控制单元132控制通知单元137的通知操作,以向用户通知电缆的连接方向为反向,如图17中的通知单元137的阴影部分所指示的。这个通知是通过发光、蜂鸣声等发出的。

[0179] 图18(a)示出了由通知单元137中的LED进行的示例通知。这个示例涉及用绿光发射指示电源接通的第一LED,以及用于通过红光发射提示电缆的连接方向的检查的第二

LED。图18(b)也示出了由通知单元137中的LED进行的示例通知。这个示例涉及用绿光发射指示电源接通并用红光发射指示电缆的反向连接的单个LED。

[0180] 同时,基于识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,源设备110-1的控制单元111控制通知单元113的通知操作,以向用户通知HDMI电缆130-1的连接方向为反向,如图17中的通知单元113的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。

[0181] 图19(a)示出了通过通知单元113中的显示的示例通知。图19(b)示出了通过通知单元113中的LED的示例通知。图中所示的示例涉及用绿光发射指示电源接通的第一LED,以及用红光发射指示电缆的反向连接或不正确连接的第二LED。图19(c)也示出了通过通知单元113中的LED发光的示例通知。图中所示的示例涉及用绿光发射指示电源接通的第一LED,以及用蓝光发射指示电缆的正确连接并用红光发射指示电缆的不正确连接的第二LED。

[0182] HDMI电缆130-1的电压监视单元135监视点P5处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这个监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW5和开关SW6置于短路状态,如图20中所示。当以这种方式将开关SW6置于短路状态时,变得可以通过+5V电源线从源设备110-1向宿设备120-1发送5V电压。另外,当开关SW5被置于短路状态时,变得可以经由DDC线从源设备110-1访问宿设备120-1的EDID/寄存器121。

[0183] 在由于通过+5V电源线从源设备110-1向宿设备120-1供应5V电压而源设备110-1的控制单元111经由HPD线从宿设备120-1接收到5V电压(连接检测信号)的情况下,控制单元111确定宿设备120-1已连接。然后,控制单元111经由DDC线访问宿设备120-1的EDID/寄存器121,并且将指示电缆的连接方向为反向的信息写入EDID/寄存器121的寄存器部分。

[0184] 在完成上述对EDID/寄存器121的访问之后,源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态,如图21中所示。因此,公用线的点P5处的电压改变为5V。在HDMI电缆130-1中,电压监视单元135监视点P5处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0185] 基于这个监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW9置于打开状态并将开关SW4置于短路状态,如图22中所示。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,如图22中所示。

[0186] 同时,基于写入EDID/寄存器121的寄存器部分中的信息,宿设备120-1的控制单元122向用户通知HDMI电缆130-1的连接方向为反向,如图22中的通知单元123的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。图23示出了通过通知单元123中的显示的示例通知。

[0187] 如图15中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,来自源设备110-1的5V电压在+5V电源线的点P4处获得,但是在+5V电源线的点P3处未获得5V的电压,如上所述。因此,在HDMI电缆130-1中,可以容易地确定电缆的连接方向为反向。而且,在HDMI电缆130-1中,通知单元137基于该确定向用户通知反向连接。这使得用户能够识别出电缆的连接方向为反向。

[0188] 另外,如图15中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1发送到源设备110-1,如上所述。在这种情况下,开关SW9被置于短路状态,因此在公用线中生成由分压电阻器R1和R4分压的2V,并且这个2V电压作为指示电缆的连接方向为反向的信息

发送到源设备110-1。因此,源设备110-1可以准确地识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向。

[0189] 另外,如图15中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,源设备110-1基于从HDMI电缆130-1发送的关于其的信息识别出电缆的连接方向为反向。通知单元113然后向用户通知反向连接。因此,用户可以从源设备110-1识别出电缆的连接方向为反向,并且容易地校正该连接。

[0190] 另外,如图15中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,源设备110-1识别出从HDMI电缆130-1发送的电缆连接方向为反向,然后将指示反向连接的信息写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的寄存器部分中,如上所述。因而,宿设备120-1还识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且通知单元123向用户通知反向连接。因此,用户可以从宿设备120-1识别出电缆的连接方向为反向,并且容易地校正该连接。

[0191] 图24示出了源设备110-1中的不正确的(反向)电缆连接检测序列的示例。在步骤ST41中,当接通电源开关并且例如施加+5V时,该序列开始并且移至步骤ST42。在步骤ST42中,控制单元111确定电压监视单元112是否已经检测到第三偏置电压(1.25V)。

[0192] 如果已经检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元111在步骤ST43中确定HDMI电缆被不正确地(反向)连接。在步骤ST44中,控制单元111然后控制通知单元113的通知操作,以通过显示、语音、LED发光等来通知用户。

[0193] 接下来,在步骤ST45中检测到HPD线已经切换到高电平(5V)之后,控制单元111在步骤ST46中将指示电缆的连接方向为反向的信息写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的寄存器部分中。

[0194] 接下来,在步骤ST47中,将开关SW1从短路状态改变为打开状态。在一定的待机时间之后,控制单元111然后在步骤ST48中将开关SW2从打开状态改变为短路状态。之后,在步骤ST49中,该序列结束。

[0195] 另一方面,如果在步骤ST42中未检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元111在步骤ST50中确定电压监视单元112是否已经检测到第一偏置电压(3.33V)。如果已经检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST51中确定连接是正确的。之后,在步骤ST52中,该序列结束并且移至上述协商操作。

[0196] 另一方面,如果在步骤ST50中未检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST53中确定是否已经检测到HPD线的高电平(5V)。如果未检测到HPD线的高电平(5V),那么序列返回到步骤ST42。另一方面,如果检测到HPD线的高电平(5V),那么控制单元111在步骤ST54中确定连接了没有不正确(反向)连接检测功能的HDMI电缆。

[0197] 在步骤ST55中,控制单元111然后将开关SW1从短路状态改变为打开状态。接下来,在步骤ST56中,控制单元111将开关SW2从打开状态改变为短路状态。在步骤ST57中,该序列然后结束。

[0198] 图25示出了HDMI电缆130-1中不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。在步骤ST61中,当电压监视单元136检测到5V的电压时,该序列开始,并且移至步骤ST62。在步骤ST62中,控制单元132确定电压监视单元134是否已经检测到5V的电压。如果未检测到5V的电压,那么控制单元132在步骤ST63中确定连接不正确(反向)。

[0199] 接下来,在步骤ST64中,控制单元132将开关SW9从打开状态改变为短路状态,从而将指示电缆的连接方向为反向的信息发送到源设备110-1。在步骤ST65中,控制单元132然后确定电压监视单元135是否已经检测到第三偏置电压(1.25V)。如果已经检测到第三偏置电压(1.25V),那么在步骤ST66中,控制单元132控制通知单元137的通知操作,从而通过LED发光、蜂鸣声等向用户通知电缆的连接方向为反向。

[0200] 接下来,在步骤ST67中,控制单元132将开关SW6从打开状态改变为短路状态,并且将开关SW5从打开状态改变为短路状态。在步骤ST68中由电压监视单元135检测到5V之后,然后将开关SW9从短路状态改变为打开状态,并且在步骤S69中将开关SW4从打开状态改变为短路状态。在步骤ST70中,该序列然后结束。

[0201] 另一方面,如果在步骤ST65中未检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元132在步骤ST71中确定连接了没有不正确(反向)连接检测功能的发送设备。在步骤ST72中,然后由控制单元132控制通知单元137的通知操作,从而通过LED发光、蜂鸣声等向用户通知电缆的连接方向为反向。

[0202] 接下来,在步骤ST73中,控制单元132将开关SW6从打开状态改变为短路状态,并且将开关SW5从打开状态改变为短路状态。在步骤ST69中,然后将开关SW9从短路状态改变为打开状态,并且将开关SW4从打开状态改变为短路状态。在步骤ST70中,该序列然后结束。

[0203] 另一方面,如果在步骤ST62中已经检测到5V的电压,那么控制单元132在步骤ST74中确定连接是正确的。在步骤ST70中,该序列然后结束。

[0204] 注意的是,在上述示例操作中,检测到HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的反向连接方向。在可能的示例操作中,除了这个检测之外,进一步确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1。下面将详细描述那种情况下的操作。图26示出了HDMI电缆130-1的连接方向在传输系统10-1中是反向的情况。在图26中,源设备110-1和HDMI电缆130-1表现出初始状态。

[0205] 在这个初始状态下,HDMI电缆130-1的电压监视单元136监视点P4处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元134监视点P3处的电压不是5V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这些监视结果,控制单元132确定电缆的连接方向为反向,并且将开关SW9置于短路状态,如图27中所示。

[0206] 当开关SW9被置于短路状态时,电阻器R1和R4串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得1.25V的电压。在这种布置中,HDMI电缆130-1经由公用线将指示电缆的方向为反向的信息发送到源设备110-1。源设备110-1的电压监视单元112监视点Q1处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向。

[0207] 基于电缆的连接方向为反向的确定,HDMI电缆130-1的控制单元132控制通知单元137的通知操作,以向用户通知电缆的连接方向为反向,如图28中的通知单元137的阴影部分所指示的。这个通知是通过发光、蜂鸣声等发出的(参见图18(a)和图18(b))。

[0208] 在识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向之后,源设备110-1的控制单元111进一步将开关SW8置于打开状态,如图29中所示,以确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1。在此,电阻器R3串联连接到电阻器R1和R4,并且通过电阻分压在点Q1和点P5处获得1V的电压。

[0209] 源设备110-1的电压监视单元112监视点Q1处的电压为1V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1。

[0210] 另外,基于识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且确定这个HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,源设备110-1的控制单元111控制通知单元113的通知操作,以向用户通知HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,如图29中的通知单元113的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。

[0211] 图30示出了通过在通知单元113中的显示的示例通知。图30(a)是在HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1(参见图29)的情况下的示例通知。另一方面,例如,图30(b)是在源设备110-1和宿设备120-1之间连接有诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备并且HDMI电缆130-1反向连接在中继设备和宿设备120-1之间的情况下的示例通知。

[0212] HDMI电缆130-1的电压监视单元135监视点P5处的电压为1V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111将开关SW5和开关SW6置于短路状态,如图31中所示。当以这种方式将开关SW6置于短路状态时,变得可以通过+5V电源线将5V电压从源设备110-1发送到宿设备120-1。另外,当开关SW5被置于短路状态时,变得可以经由DDC线从源设备110-1访问宿设备120-1的EDID/寄存器121。

[0213] 在由于通过+5V电源线从源设备110-1向宿设备120-1供应5V电压而源设备110-1的控制单元111经由HPD线从宿设备120-1接收到5V电压(连接检测信号)的情况下,控制单元111确定宿设备120-1已连接。

[0214] 然后,控制单元111经由DDC线访问宿设备120-1的EDID/寄存器121,并且将指示电缆的连接方向为反向的信息写入到EDID/寄存器121的寄存器部分中。在这种情况下,例如,如果确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,那么将该信息写入“寄存器2”。另一方面,如果确定HDMI电缆130-1没有直接连接到源设备110-1,那么将该信息写入“寄存器1”。

[0215] 在如上所述完成对EDID/寄存器121的访问之后,源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态,如图32中所示。因此,公用线的点P5处的电压改变为5V。在HDMI电缆130-1中,电压监视单元135监视点P5处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0216] 基于这个监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW9置于打开状态,并将开关SW4置于短路状态,如图33中所示。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过了一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,如图33中所示。

[0217] 同时,基于写入EDID/寄存器121的寄存器部分中的信息,宿设备120-1的控制单元122向用户通知HDMI电缆130-1的连接方向为反向,如图33中的通知单元123的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。

[0218] 图34示出了通过通知单元123中的显示的示例通知。图34(a)示出了在信息被写入“寄存器2”并且HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1的情况下的示例通知。图34(b)示出了在信息被写入“寄存器1”并且HDMI电缆130-1没有直接连接到源设备110-1的情况下的示例通知。

[0219] 如图26中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,来自源设备110-1的5V电压在+5V电源线的点P4处获得,但是在+5V电源线

的点P3处未获得5V的电压,如上所述。因此,在HDMI电缆130-1中,可以容易地确定电缆的连接方向为反向。而且,在HDMI电缆130-1中,通知单元137基于该确定向用户通知反向连接。这使得用户能够识别出电缆的连接方向为反向。

[0220] 另外,如图26中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1发送到源设备110-1,如上所述。在这种情况下,开关SW9被置于短路状态,从而在公用线中生成由分压电阻器R1和R4分压的1.25V,并将这个1.25V电压作为指示电缆的连接方向为反向的信息发送到源设备110-1。因此,源设备110-1可以准确地识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向。

[0221] 另外,如图26中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1发送到源设备110-1,如上所述。之后,将开关SW8置于打开状态,从而在点Q1处生成由分压电阻器R1、R4和R3分压的1V。因此,源设备110-1可以确定其连接方向为反向的HDMI电缆130-1直接与其连接。

[0222] 另外,如图26中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,源设备110-1中的通知单元113基于识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向以及确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1向用户通知HDMI电缆130-1的反向连接和直接连接,如上所述。因此,用户可以从源设备110-1识别出电缆的连接方向为反向,并且电缆直接连接到源设备,并且容易校正该连接。

[0223] 另外,如图26中所示,在HDMI电缆130-1相对于源设备110-1和宿设备120-1的连接方向为反向的情况下,源设备110-1识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并进一步确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1。之后,将指示这些事实的信息写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的寄存器部分中,如上所述。因而,宿设备120-1还识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,并且通知单元123向用户通知这些事实。因此,用户可以从宿设备120-1识别出电缆的连接方向为反向,并且电缆直接连接到源设备,并且容易校正该连接。

[0224] 注意的是,在上述源设备110-1中,为了指示其连接方向为反向的HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,指示HDMI电缆130-1的连接方向为反向的信息被写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的“寄存器2”中。但是,指示HDMI电缆130-1的连接方向为反向的信息可以与指示HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1的信息一起写入EDID/寄存器121的固定寄存器中。

[0225] 在执行确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1的操作的情况下,HDMI电缆130-1中的不正确(反向)电缆连接检测序列与不执行这个操作的情况相同。因此,本文不对这个序列进行解释(参见图25)。

[0226] 图35示出了在执行确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1的操作的情况下源设备110-1中的不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。在步骤ST81中,当接通电源开关并且例如施加+5V时,该序列开始并且移至步骤ST82。在步骤ST82中,控制单元111确定电压监视单元112是否已经检测到第三偏置电压(1.25V)。如果已经检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元111在步骤ST83中确定HDMI电缆被不正确地(反向)连接。

[0227] 接下来,在步骤ST84中,控制单元111将开关SW8从短路状态改变为打开状态,以确定是否将不正确地(反向)连接的HDMI电缆直接连接到源设备。在步骤ST85中,控制单元111然后确定电压监视单元112是否已经检测到第四偏置电压(1V)。

[0228] 如果已经检测到第四偏置电压(1V),那么控制单元111在步骤ST86中确定直接连接到源设备的HDMI电缆被不正确地(反向)连接。在步骤ST87中,控制单元111然后控制通知单元113的通知操作,以通过显示、语音、LED发光等来通知用户。在这种情况下,显示器指示例如连接到源设备的HDMI电缆的连接是不正确(反向)连接(参见图30(a))。

[0229] 接下来,在步骤ST88中,控制单元111将开关SW8从打开状态改变为短路状态。在控制单元111在步骤ST89中检测到HPD线已切换到高电平(5V)之后,控制单元111在步骤ST90中将指示电缆的连接方向为反向的信息写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的“寄存器2”。

[0230] 接下来,在步骤ST91中,将开关SW1从短路状态改变为打开状态。在一定的待机时间之后,控制单元111然后在步骤ST92中将开关SW2从打开状态改变为短路状态。之后,在步骤ST93中,该序列结束。

[0231] 另一方面,如果在步骤ST85中未检测到第四偏置电压(1V),那么控制单元111在步骤ST94中确定经由中继器等连接的HDMI电缆被不正确地(反向)连接。在步骤ST95中,控制单元111然后控制通知单元113的通知操作,以通过显示、语音、LED发光等来通知用户。在这种情况下,显示器指示例如连接到目的地设备(其为宿设备)的HDMI电缆的连接是不正确(反向)连接(参见图30(b))。

[0232] 接下来,在步骤ST96中,控制单元111将开关SW8从打开状态改变为短路状态。在控制单元111在步骤ST97中检测到HPD线已切换到高电平(5V)之后,控制单元111在步骤ST98中将指示电缆的连接方向为反向的信息写入宿设备120-1的EDID/寄存器121的“寄存器1”。

[0233] 接下来,在步骤ST91中,将开关SW1从短路状态改变为打开状态。在一定的待机时间之后,控制单元111然后在步骤ST92中将开关SW2从打开状态改变为短路状态。之后,在步骤ST93中,该序列结束。

[0234] 另一方面,如果在步骤ST82中未检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元111在步骤ST99中确定电压监视单元112是否已检测到第一偏置电压(3.33V)。如果已经检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST100中确定连接是正确的。之后,在步骤ST101中,该序列结束并且移至上述协商操作。

[0235] 另一方面,如果在步骤ST99中未检测到第一偏置电压(3.33V),那么控制单元111在步骤ST102中确定是否已经检测到HPD线的高电平(5V)。如果未检测到HPD线的高电平(5V),那么序列返回到步骤ST82。另一方面,如果检测到HPD线的高电平(5V),那么控制单元111在步骤ST103中确定连接了没有不正确(反向)连接检测功能的HDMI电缆。

[0236] 在步骤ST104中,控制单元111然后将开关SW1从短路状态改变为打开状态。接下来,在步骤ST105中,控制单元111将开关SW2从打开状态改变为短路状态。在步骤ST106中,该序列然后结束。

[0237] [示例2]

[0238] 图36示出了传输系统10-2的示例配置。这个传输系统10-2是使用HDMI作为数字接口的HDMI传输系统。这个传输系统10-2包括作为发送设备的源设备110-1、作为中继的中继器140、作为接收设备的宿设备120-1、连接源设备110-1和中继器140的电缆330,以及连接

中继器140和宿设备120-1的HDMI电缆130-1。

[0239] 在图26中所示的上述传输系统10-1中,作为兼容源设备的源设备110-1和宿设备120-1经由作为兼容电缆的HDMI电缆130-1直接彼此连接。但是,在传输系统10-2中,HDMI电缆330和中继器140进一步插入在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间。在图36中,与图1和图26中所示的组件对应的组件由与图1和图26中使用的附图标记相同的附图标记表示,并且在本文不再重复对其的详细解释。注意的是,控制线处于输入和输出在中继器140中连接的状态。

[0240] 在此,中继器140在数据线上具有放大器141。中继器140还具有与从源设备110-1供应的+5V电源线不同的系统的电源,并且通过HDMI电缆130-1的+5V电源线从不同系统的这个电源向宿设备120-1供应5V。在这种情况下,+5V电源线在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间被中继器140分开。在此,中继器140的控制线(诸如公用线)的输入和输出进一步以低阻抗连接。

[0241] 图36示出了HDMI电缆130-1的连接方向在传输系统10-2中是反向的情况。而且,在图36中,源设备110-1和HDMI电缆130-1表现出初始状态。

[0242] 在这个初始状态下,HDMI电缆130-1的电压监视单元136监视点P4处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元134监视点P3处的电压不是5V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这些监视结果,控制单元132确定电缆的连接方向为反向,并且将开关SW9置于短路状态,如图37中所示。

[0243] 当开关SW9被置于短路状态时,电阻器R1和R4串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得1.25V的电压(其为偏置电压3)。在这种布置中,HDMI电缆130-1经由公用线向源设备110-1传输指示电缆的方向为反向的信息。源设备110-1的电压监视单元112监视点Q1处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111识别出其连接方向为反向的HDMI电缆130-1的存在。

[0244] 基于确定电缆的连接方向为反向,HDMI电缆130-1的控制单元132控制通知单元137的通知操作,以向用户通知电缆的连接方向为反向,如图38中的通知单元137的阴影部分所指示的。这个通知是通过发光、蜂鸣声等发出的(参见图18(a)和图18(b))。

[0245] 在识别出连接方向为反向的HDMI电缆130-1的存在之后,源设备110-1的控制单元111进一步将开关SW8置于打开状态,如图39中所示,以确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1。此时,通过源设备110-1的第一路径L1向其供电的HDMI电缆330的+5V电源线和HDMI电缆130-1的+5V电源线在中继器140中分开。因此,电阻器R3不串联连接到电阻器R1和R4,因此点Q1处的电压不从1.25V(其为偏置电压3)改变。

[0246] 基于来自电压监视单元112的1.25V监视结果,源设备110-1的控制单元111确定诸如中继器之类的将+5V电源线分开的中继设备插入在源设备110-1和HDMI电缆130-1之间,并且其连接方向为反向的HDMI电缆130-1没有直接连接到源设备110-1。

[0247] 另外,基于识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向并且确定HDMI电缆130-1没有直接连接到源设备110-1,源设备110-1的控制单元111控制通知单元113的通知操作,以将该事实通知给用户,如图39中的通知单元113的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音等发出的。在这种情况下,例如,显示单元显示存在其连接方向为反向的HDMI电缆,并

且HDMI电缆未直接连接到源设备110-1(参见图30(b))。

[0248] 在从电压监视单元135检测到1.25V(其为偏置电压3)开始经过一定时间之后,即使还未检测到1V(其为偏置电压4),HDMI电缆130-1的控制单元132也将开关SW6置于短路状态,并且将开关SW5置于短路状态,如图40中所示。当开关SW6被置于短路状态时,可以从HDMI电缆130-1的+5V电源线向宿设备120-1发送5V电压。另外,当开关SW5被置于短路状态时,变得可以经由DDC线从源设备110-1访问宿设备120-1的EDID/寄存器121。

[0249] 在由于通过+5V电源线向宿设备120-1供应5V电压而源设备110-1的控制单元111经由HPD线从宿设备120-1接收到5V电压(连接检测信号)的情况下,控制单元111确定宿设备120-1已连接。然后,控制单元111经由DDC线访问宿设备120-1的EDID/寄存器121,并且将指示电缆的连接方向为反向的信息写入EDID/寄存器121的“寄存器1”。

[0250] 在完成上述对EDID/寄存器121的访问之后,源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态,如图41中所示。因此,公用线的点P5处的电压改变为5V。在HDMI电缆130-1中,电压监视单元135监视点P5处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0251] 基于这个监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW9置于打开状态,并将开关SW4置于短路状态,如图42中所示。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,如图42中所示。

[0252] 同时,基于写入EDID/寄存器121的“寄存器1”中的信息,宿设备120-1的控制单元122显示HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且HDMI电缆未直接连接到源设备110-1(参见图34(b)),如图42中的通知单元123的阴影部分所指示的。

[0253] 如图36中所示,在连接中继器140和宿设备120-1的HDMI电缆130-1的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1发送到源设备110-1,如上所述。之后,即使将开关SW8置于打开状态,在点Q1处也不会生成1V(其为“偏置电压4”)。因此,源设备110-1可以确定其连接方向为反向的HDMI电缆130-1没有直接与其连接。

[0254] 然后,源设备110-1和宿设备120-1显示存在其连接方向为反向的HDMI电缆,并且HDMI电缆未直接连接到源设备110-1。因此,用户可以从源设备110-1或宿设备120-1识别出存在连接方向为反向的HDMI电缆并且HDMI电缆未直接连接到源设备110-1,并且容易地校正该连接。

[0255] [示例3]

[0256] 图43示出了传输系统10-3的示例配置。这个传输系统10-3是使用HDMI作为数字接口的HDMI传输系统。这个传输系统10-3包括作为发送设备的源设备110-1、作为中继的中继器140、作为接收设备的宿设备120-1、连接源设备110-1和中继器140的HDMI电缆130-1,以及连接中继器140和宿设备120-1的电缆330。

[0257] 在图26中所示的上述传输系统10-1中,源设备110-1(其为兼容源设备)和宿设备120-1经由作为兼容电缆的HDMI电缆130-1直接彼此连接。但是,在传输系统10-3中,中继器140和HDMI电缆330进一步插入在HDMI电缆130-1和宿设备120-1之间。在图43中,与图1和图26中所示的组件对应的组件由与图1和图26中使用的附图标记相同的附图标记表示,并且本文中不再重复对其的详细解释。注意的是,控制线处于输入和输出在中继器140中连接的

状态。

[0258] 在此,中继器140在数据线上具有放大器141。中继器140还具有与从源设备110-1供应的+5V电源线不同的系统的电源,并且通过HDMI电缆330的+5V电源线从不同系统的这个电源向宿设备120-1供应5V。在这种情况下,+5V电源线由中继器140在HDMI电缆130-1和宿设备120-1之间分开。在此,中继器140的控制线(诸如公用线)的输入和输出进一步以低阻抗连接。

[0259] 图43示出了HDMI电缆130-1的连接方向在传输系统10-3中是反向的情况。而且,在图43中,源设备110-1和HDMI电缆130-1表现出初始状态。

[0260] 在这个初始状态下,HDMI电缆130-1的电压监视单元136监视点P4处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元134监视点P3处的电压不是5V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这些监视结果,控制单元132确定电缆的连接方向为反向,并且将开关SW9置于短路状态,如图44中所示。

[0261] 当开关SW9被置于短路状态时,电阻器R1和R4串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得1.25V的电压(其为偏置电压3)。在这种布置中,HDMI电缆130-1经由公用线将指示电缆的方向为反向的信息传输到源设备110-1。源设备110-1的电压监视单元112监视点Q1处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111识别出其连接方向为反向的HDMI电缆130-1的存在。

[0262] 基于确定电缆的连接方向为反向,HDMI电缆130-1的控制单元132控制通知单元137的通知操作,以向用户通知电缆的连接方向为反向,如图45中的通知单元137的阴影部分所指示的。这个通知是通过发光、蜂鸣声等发出的(参见图18(a)和图18(b))。

[0263] 在识别出连接方向为反向的HDMI电缆130-1的存在之后,源设备110-1的控制单元111进一步将开关SW8置于如图46中所示的打开状态,以确定HDMI电缆130-1是否直接连接到源设备110-1。在此,电阻器R3串联连接到电阻器R1和R4,并且通过电阻分压在点Q1和点P5处获得1V的电压(其为偏置电压4)。

[0264] 源设备110-1的电压监视单元112监视在点Q1处的电压为1V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1。

[0265] 另外,基于识别出HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且确定HDMI电缆130-1直接连接到源设备110-1,源设备110-1的控制单元111控制通知单元113的通知操作,以将该事实通知给用户,如图46中的通知单元113的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音等发出的。在这种情况下,例如,显示单元显示存在连接方向为反向的HDMI电缆,并且HDMI电缆直接连接到源设备110-1(例如,参见图30(a))。

[0266] 在电压监视单元135检测到1.25V(其为偏置电压3)之后检测到1V(其为偏置电压4)的情况下,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW6置于短路状态并且将开关SW5置于短路状态,如图47中所示。当开关SW6被置于短路状态时,可以从HDMI电缆130-1的+5V电源线向宿设备120-1发送5V电压。另外,当开关SW5被置于短路状态时,变得可以经由DDC线从源设备110-1访问宿设备120-1的EDID/寄存器121。

[0267] 在由于通过+5V电源线向宿设备120-1供应5V电压而源设备110-1的控制单元111

经由HPD线从宿设备120-1接收到5V电压(连接检测信号)的情况下,控制单元111确定宿设备120-1已连接。然后,控制单元111经由DDC线访问宿设备120-1的EDID/寄存器121,并且将指示电缆的连接方向为反向的信息写入EDID/寄存器121的“寄存器2”。

[0268] 在完成上述对EDID/寄存器121的访问之后,源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态,如图48中所示。因此,公用线的点P5处的电压改变为5V。在HDMI电缆130-1中,电压监视单元135监视点P5处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0269] 基于这个监视结果,HDMI电缆130-1的控制单元132将开关SW9置于打开状态,并将开关SW4置于短路状态,如图49中所示。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,如图49中所示。

[0270] 同时,基于写入EDID/寄存器121的“寄存器2”中的信息,宿设备120-1的控制单元122显示HDMI电缆130-1的连接方向为反向,并且HDMI电缆已直接连接到源设备110-1(参见图34(a)),如图49中的通知单元123的阴影部分所指示的。

[0271] 如图43中所示,在连接源设备110-1和宿设备120-1的HDMI电缆130-1的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1发送到源设备110-1,如上所述。之后,开关SW8被置于打开状态,从而在点Q1处生成1V(其为偏置电压4)。因此,源设备110-1可以确定其连接方向为反向的HDMI电缆130-1直接与其连接。

[0272] 然后,源设备110-1和宿设备120-1显示存在连接方向为反向的HDMI电缆,并且该HDMI电缆直接连接到源设备110-1。因此,用户可以从源设备110-1或宿设备120-1识别出存在连接方向为反向的HDMI电缆并且该HDMI电缆直接连接到源设备110-1,并且容易地校正该连接。

[0273] [示例4]

[0274] 图50示出了传输系统10-4的示例配置。在图50中,与图4和图15中所示的组件对应的组件由与图4和图15中使用的附图标记相同的附图标记表示,并且在本文中不再重复对其的详细解释。这个传输系统10-4是使用HDMI作为数字接口的HDMI传输系统。这个传输系统10-4包括作为发送设备的源设备110-1、作为接收设备的宿设备120-1A以及连接这些设备的HDMI电缆130-1A。

[0275] HDMI电缆130-1A是作为兼容电缆的有源光缆(AOC)。这个HDMI电缆130-1A包括寄存器131、控制单元132、电压监视单元133、134、135和136、开关SW3、SW4、SW5、SW6、SW9和SW10以及用于分压的电阻器R2、R4和R5。HDMI电缆130-1A还包括AOC构成电路,诸如转换电路331A和331B、LD0调节器332A和332B、电流驱动单元333B以及通知单元137。

[0276] 电阻器R5和开关SW10的串联电路连接在点P2相对于公用线的开关SW4的同一侧上的点P7与点P4相对于+5V电源线的开关SW6的同一侧上的点P6之间。虽然没有详细描述,但是以类似于图4和图15中所示的传输系统10-1中的HDMI电缆130-1的方式来配置HDMI电缆130-1A的其它组件。

[0277] 宿设备120-1A包括EDID/寄存器121、控制单元122、通知单元123、电压监视单元124、开关SW11和SW12以及分压电阻器R6。开关SW12插入在连接到HDMI电缆130-1A的公用线的第三路径L3中。另外,电阻器R6和开关SW11的串联电路连接在比开关SW12在第三路径L3中的插入位置更靠近HDMI电缆130-1A侧的点S1与接地(0V)之间。同时,电压监视单元124监

视在第三路径L3的点S1处的电压,并将监视结果发送到控制单元122。虽然没有详细描述,但是宿设备120-1A的其它组件以类似于图4和图15中所示的传输系统10-1中的宿设备120-1的方式配置。在下面的描述中, $R_5=50k\Omega$,并且 $R_6=450k\Omega$ 。注意的是,电阻值不限于此。

[0278] 图50示出了HDMI电缆130-1A的连接方向在传输系统10-4中是反向的情况。在图50中,源设备110-1、HDMI电缆130-1A和宿设备120-1A表现出初始状态。现在详细描述在HDMI电缆130-1A的连接方向是如上所述的反向的情况下要执行的操作。

[0279] 在这个初始状态下,HDMI电缆130-1A的电压监视单元136监视点P4处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。同样,HDMI电缆130-1的电压监视单元134监视点P3处的电压不是5V,并将监视结果发送到控制单元132。基于这些监视结果,控制单元132确定电缆的连接方向为反向,并且将开关SW9和开关SW10置于短路状态,如图51中所示。

[0280] 当开关SW9被置于短路状态时,电阻器R1和R4串联连接在源设备110-1的接地(0V)和HDMI电缆130-1A的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点Q1和点P2处获得1.25V的电压。在这种布置中,HDMI电缆130-1A经由公用线将指示电缆的方向为反向的信息发送到源设备110-1。源设备110-1的电压监视单元112监视点Q1处的电压为1.25V,并将监视结果发送到控制单元111。基于这个监视结果,控制单元111识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向。

[0281] 同时,当开关SW10被置于短路状态时,向连接到HDMI电缆130-1A的公用线的宿设备120-1A的第三路径L3施加5V的电压。在这种布置中,HDMI电缆130-1A经由公用线将指示电缆的方向为反向的信息发送到宿设备120-1A。宿设备120-1A的电压监视单元124监视点S1处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元122。基于这个监视结果,控制单元122将开关SW11置于短路状态,如图52中所示。

[0282] 当开关SW11被置于短路状态时,电阻器R5和R6串联连接在宿设备120-1A的接地(0V)和HDMI电缆130-1A的+5V电源线之间,并且通过电阻分压在点S1处获得4.5V的电压。宿设备120-1A的电压监视单元124监视点S1处的电压为4.5V,并将监视结果发送到控制单元122。基于这个监视结果,控制单元122识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向。

[0283] 基于确定电缆的连接方向为反向,HDMI电缆130-1A的控制单元132控制通知单元137的通知操作,以向用户通知电缆的连接方向为反向,如图53中的通知单元137的阴影部分所指示的。这个通知是通过发光、蜂鸣声等发出的(参见图18(a)和图18(b))。

[0284] 另外,基于识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向,源设备110-1的控制单元111控制通知单元113的通知操作,以向用户通知HDMI电缆130-1A的连接方向为反向,如图53中的通知单元113的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。在这种情况下,例如,显示单元显示HDMI电缆130-1A的连接方向为反向(参见图19(a))。

[0285] 同时,基于识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向,宿设备120-1A的控制单元122控制通知单元123的通知操作,以向用户通知HDMI电缆130-1A的连接方向为反向,如图53中的通知单元123的阴影部分所指示的。这个通知是通过显示、语音、发光、蜂鸣声等发出的。在这种情况下,例如,显示单元显示HDMI电缆130-1A的连接方向为反向(参见图23)。

[0286] 在通知单元137如上所述通知用户之后,HDMI电缆130-1A的控制单元132将开关SW5和开关SW6置于短路状态,如图54中所示。而且,在通知单元113如上所述通知用户之后源设备110-1经由HPD线从宿设备120-1A接收到5V电压(连接检测信号)的情况下,如图54中

所示,源设备110-1将开关SW1置于打开状态。另外,在通知单元123如上所述通知用户之后,宿设备120-1A将开关SW11置于打开状态,如图54中所示。

[0287] 在宿设备120-1A中,当如上所述将开关SW11置于打开状态时,点S1处的电压改变为5V。在宿设备120-1A中,电压监视单元124监视点S1处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元122。基于这个监视结果,控制单元122将开关SW12置于短路状态,如图55中所示。

[0288] 同时,在源设备110-1中,开关SW1被置于打开状态,使得HDMI电缆130-1A的公用线的点P5处的电压改变为5V。在HDMI电缆130-1A中,电压监视单元135监视点P5处的电压为5V,并将监视结果发送到控制单元132。

[0289] 基于这个监视结果,HDMI电缆130-1A的控制单元132将开关SW9置于打开状态,将开关SW10置于打开状态,并且进一步将开关SW4置于短路状态,如图55中所示。当从源设备110-1的控制单元111将开关SW1置于打开状态起经过一定的待机时间时,控制单元111进一步将开关SW2置于短路状态,如图55中所示。

[0290] 如图50中所示,在HDMI电缆130-1A相对于源设备110-1和宿设备120-1A的连接方向为反向的情况下,在+5V电源线的点P4处获得来自源设备110-1的5V电压,但是在+5V电源线的点P3处未获得5V的电压,如上所述。因此,在HDMI电缆130-1A中,可以容易地确定电缆的连接方向为反向。而且,在HDMI电缆130-1A中,通知单元137基于该确定向用户通知反向连接。这使得用户能够识别出电缆的连接方向为反向。

[0291] 而且,如图50中所示,在HDMI电缆130-1A相对于源设备110-1和宿设备120-1A的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1A发送到源设备110-1,如上所述。在这种情况下,开关SW9被置于短路状态,使得在公用线中生成被分压电阻器R1和R4分压的2V,并且这个2V电压作为指示电缆的连接方向为反向的信息被发送到源设备110-1。因此,源设备110-1可以准确地识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向。

[0292] 另外,如图50中所示,在HDMI电缆130-1A相对于源设备110-1和宿设备120-1A的连接方向为反向的情况下,源设备110-1基于从HDMI电缆130-1A发送的关于此的信息识别出电缆的连接方向为反向。然后,通知单元113向用户通知该反向连接。因此,用户可以从源设备110-1识别出电缆的连接方向为反向,并且容易地校正该连接。

[0293] 另外,如图50中所示,在HDMI电缆130-1A相对于源设备110-1和宿设备120-1A的连接方向为反向的情况下,指示电缆的连接方向为反向的信息通过公用线从HDMI电缆130-1A发送到宿设备120-1A,如上所述。在这种情况下,开关SW10被置于短路状态,从而将5V电压施加到连接到公用线的第三路径L3的点S1。与之相结合,开关SW11在宿设备120-1A中被置于短路状态,从而在点S1处生成4.5V的电压。因此,宿设备120-1A可以准确地识别出HDMI电缆130-1A的连接方向为反向。

[0294] 另外,如图50中所示,在HDMI电缆130-1A相对于源设备110-1和宿设备120-1A的连接方向为反向的情况下,宿设备120-1A基于从HDMI电缆130-1A发送的关于此的信息识别出电缆的连接方向为反向。然后,通知单元123向用户通知该反向连接。因此,用户可以从宿设备120-1A识别出电缆的连接方向为反向,并且容易地校正该连接。

[0295] 源设备110-1中的不正确(反向)电缆连接检测序列与图15中所示的传输系统10-1的情况相同,因此在本文中不再对其进行解释(参见图24)。

[0296] 图56示出了HDMI电缆130-1A中不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。在步骤ST111中,当电压监视单元136检测到5V的电压时,该序列开始,并且移至步骤S112。在步骤ST112中,控制单元132确定电压监视单元134是否已经检测到5V电压。如果还未检测到5V电压,那么控制单元132在步骤ST113中确定连接是不正确的(反向)。

[0297] 接下来,在步骤ST114中,控制单元132将开关SW9从打开状态改变为短路状态,以向源设备110-1发送指示电缆的连接方向为反向的信息,并且将开关SW10从打开状态改变为短路状态,以向宿设备120-1A发送指示电缆的连接方向为反向的信息。

[0298] 接下来,在步骤ST115中,控制单元132确定电压监视单元135是否已经检测到第三偏置电压(1.25V)。如果已经检测到第三偏置电压(1.25V),那么在步骤ST116中,由控制单元132控制通知单元137的通知操作,从而通过LED发光、蜂鸣声等向用户通知电缆的连接方向为反向。

[0299] 接下来,在步骤ST117中,控制单元132将开关SW6从打开状态改变为短路状态,并且将开关SW5从打开状态改变为短路状态。接下来,在步骤ST118中由电压监视单元135检测到5V之后,在步骤ST119中将开关SW9从短路状态改变为打开状态,将开关SW4从打开状态改变为短路状态,并且进一步将开关SW10从短路状态改变为打开状态。在步骤ST120中,该序列然后结束。

[0300] 另一方面,如果在步骤ST115中未检测到第三偏置电压(1.25V),那么控制单元132在步骤ST121中确定连接了没有不正确(反向)连接检测功能的发送设备。在步骤ST122中,然后由控制单元132控制通知单元137的通知操作,从而通过LED发光、蜂鸣声等向用户通知电缆的连接方向为反向。

[0301] 接下来,在步骤ST123中,控制单元132将开关SW6从打开状态改变为短路状态,并且将开关SW5从打开状态改变为短路状态。然后,在步骤ST119中将开关SW9从短路状态改变为打开状态,将开关SW4从打开状态改变为短路状态,并且进一步将开关SW10从短路状态改变为打开状态。在步骤ST120中,该序列然后结束。

[0302] 另一方面,如果在步骤ST112中检测到5V的电压,那么控制单元132在步骤ST124中确定连接是正确的。在步骤ST120中,该序列然后结束。

[0303] 图57示出了宿设备120-1A中不正确(反向)电缆连接检测序列的示例。在步骤ST131中,当电压监视单元124检测到5V的电压时,该序列开始,并且移至步骤S132。在步骤ST132中,控制单元122将开关SW11从打开状态改变为短路状态。

[0304] 接下来,在步骤ST133中,控制单元122确定电压监视单元124是否已经检测到第五偏置电压(4.5V)。如果已经检测到第五偏置电压(4.5V),那么在步骤ST134中,由控制单元122控制通知单元123的通知操作,从而通过显示、语音等向用户通知电缆的连接方向为反向。

[0305] 接下来,在步骤ST135中,将开关SW11从短路状态改变为打开状态。接下来,当在步骤ST136中由电压监视单元124检测到5V时,在步骤ST137中,将开关SW12从打开状态改变为短路状态。在步骤ST138中,该序列然后结束。另一方面,如果在步骤ST133中未检测到第五偏置电压(4.5V),那么在步骤ST138中该序列也结束。

[0306] <2. 修改>

[0307] 注意的是,在以上实施例中描述的示例中,将指示电缆连接方向为反向的信息从

HDMI电缆发送到源设备或宿设备。但是,要使用的线不限于此,并且可以使用某个其它线。

[0308] 而且,在以上实施例中描述的示例中,传输系统用HDMI电缆连接源设备和宿设备。但是,以与上述类似的方式,这种技术可以应用于使用其中在“VESA Plug and Display (P&D) Specification”中定义了发送设备和接收设备的机制的电缆。因而,本技术还可以应用于DVI、MHL、显示端口等。另外,本技术不仅可以应用于AOC和ACC,而且还可以应用于无线通信等。此外,本技术当然可以以与上述类似的方式应用于USB电缆等。

[0309] 例如,现在简要描述使用“显示端口”的情况下的配置。图58(a)示出了“显示端口”中的引脚布置。AuX+/-与HDMI的DDC对应,并且3.3V与HDMI的+5V对应。热插拔检测与HDMI的HPD对应。

[0310] 本技术也可以应用于“雷电(Thunderbolt)”。图58(b)示出了“雷电”中的引脚布置。在“雷电”的情况下,“DPPWR”与+5V线对应。HPD是预先准备的。在上述的HDMI示例中,公用线在源和电缆之间的电阻分压中使用。但是,在“雷电”的情况下,可以使用No.10或No.12预留。

[0311] 本技术还可以在以下描述的配置中实施。

[0312] (1)一种电缆,在发送设备和接收设备之间被连接供使用,并且在一個方向上传输数据,

[0313] 该电缆包括:

[0314] 连接方向确定单元,其基于在电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向;以及

[0315] 信息发送单元,当确定连接方向为反向时,其将指示连接方向为反向的信息发送到发送设备或接收设备。

[0316] (2)根据(1)所述的电缆,其中

[0317] 当连接方向正确时,第一开关布置在电源线比预定位置更靠近发送设备侧的位置处,以及

[0318] 连接方向确定单元基于当第一开关处于未连接状态时在预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向。

[0319] (3)根据(1)或(2)所述的电缆,其中

[0320] 信息发送单元使用不是电源线的预定线来发送信息。

[0321] (4)根据(3)所述的电缆,其中

[0322] 预定线经由分压电阻器和第二开关的串联电路接地,以及

[0323] 信息发送单元将第二开关从未连接状态改变为连接状态,以使用预定线来发送信息。

[0324] (5)根据(4)所述的电缆,其中

[0325] 当连接方向为反向时,第三开关布置在比当连接方向为反向时串联电路到预定线的连接点更靠近接收设备侧的位置处,以及

[0326] 当第二开关被置于连接状态时,第三开关被置于未连接状态。

[0327] (6)根据(1)至(5)中的任一项所述的电缆,还包括

[0328] 通知单元,当确定连接方向为反向时,其向用户通知连接方向为反向。

[0329] (7)根据(1)至(6)中的任一项所述的电缆,还包括:

- [0330] 兼容设备确定单元,其确定发送设备是否为兼容设备;以及
- [0331] 控制单元,当确定发送设备是兼容设备时,其执行控制以在兼容模式下操作。
- [0332] (8)一种控制在发送设备和接收设备之间被连接供使用并且在一个方向上传输数据的电缆的方法,
- [0333] 该方法包括:
- [0334] 基于电源线上的预定位置处的电压监视结果来确定连接方向是否为反向的步骤;以及
- [0335] 当确定连接方向为反向时向发送设备或接收设备发送指示连接方向为反向的信息的步骤。
- [0336] (9)一种发送设备,其经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备,
- [0337] 该发送设备包括:
- [0338] 信息接收单元,其接收指示电缆的连接方向为反向的信息,该信息是从电缆发送的;
- [0339] 通知单元,其基于接收到的信息向用户通知反向连接;以及
- [0340] 电源单元,其经由第一路径向电缆的电源线供电,其中
- [0341] 接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径,该第二路径连接到电缆的预定线,该预定线不是电源线,以及
- [0342] 信息接收单元基于第二路径中的电压监视结果来接收信息。
- [0343] (10)根据(9)所述的发送设备,还包括
- [0344] 连接确定单元,其基于在将预定电压经由第二分压电阻器施加到第一路径而不是向第一路径供电时第二路径中的电压监视结果来确定电缆是否直接连接到发送设备。
- [0345] (11)根据(10)所述的发送设备,其中
- [0346] 通知单元发出电缆的连接方向为反向的通知,以及关于电缆是否直接连接到发送设备的通知。
- [0347] (12)根据(9)至(11)中的任一项所述的发送设备,还包括
- [0348] 信息发送单元,其基于接收到的信息通过电缆的预定线向接收设备发送指示电缆的方向为反向的信息。
- [0349] (13)根据(12)所述的发送设备,其中
- [0350] 信息发送单元将所述信息写入接收设备中的寄存器中。
- [0351] (14)根据(9)至(13)中的任一项所述的发送设备,还包括:
- [0352] 兼容设备确定单元,其确定电缆是否是兼容电缆;以及
- [0353] 控制单元,当确定电缆是兼容电缆时其执行控制以在兼容模式下操作,
- [0354] 其中当电缆的方向正确时,兼容设备确定单元和控制单元操作。
- [0355] (15)一种用于控制经由在一个方向上传输数据的电缆连接到接收设备的发送设备的方法,
- [0356] 该方法包括:
- [0357] 接收指示电缆的连接方向为反向的信息的步骤,该信息是从电缆发送的;以及
- [0358] 基于接收到的信息向用户通知反向连接的步骤,其中
- [0359] 接地电压经由第一分压电阻器被施加到第二路径,该第二路径连接到电缆的预定

线,该预定线不是电源线,以及

[0360] 在接收信息的步骤中,基于第二路径中的电压监视结果来接收信息。

[0361] (16)一种接收设备,其经由在一个方向上传输数据的电缆连接到发送设备,

[0362] 该接收设备包括:

[0363] 信息获取单元,其获取指示电缆的连接方向为反向的信息;以及

[0364] 通知单元,其基于获取的信息向用户通知反向连接,

[0365] 其中信息获取单元从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取信息。

[0366] (17)一种用于控制经由在一个方向上传输数据的电缆连接到发送设备的接收设备的方法,

[0367] 该方法包括:

[0368] 获取指示电缆的连接方向为反向的信息的步骤;以及

[0369] 基于获取的信息向用户通知反向连接的步骤,

[0370] 其中,在获取信息的步骤中,从已经由发送设备进行写入的寄存器中获取信息。

[0371] 附图标记列表

[0372] 10-1至10-4传输系统

[0373] 110-1源设备

[0374] 111控制单元

[0375] 112电压监视单元

[0376] 113通知单元

[0377] 120-1、120-1A宿设备

[0378] 121EDID/寄存器

[0379] 122控制单元

[0380] 123通知单元

[0381] 130-1、130-1A、330HDMI电缆

[0382] 131寄存器

[0383] 132控制单元

[0384] 133、134、135、136电压监视单元

[0385] 137通知单元

[0386] 140中继器

[0387] 141放大器

[0388] 331A、331B 转换电路

[0389] 332A、332B LDO调节器

[0390] 333B电流驱动单元

[0391] SW1至SW6、SW8至SW12开关

[0392] R1至R6分压电阻器

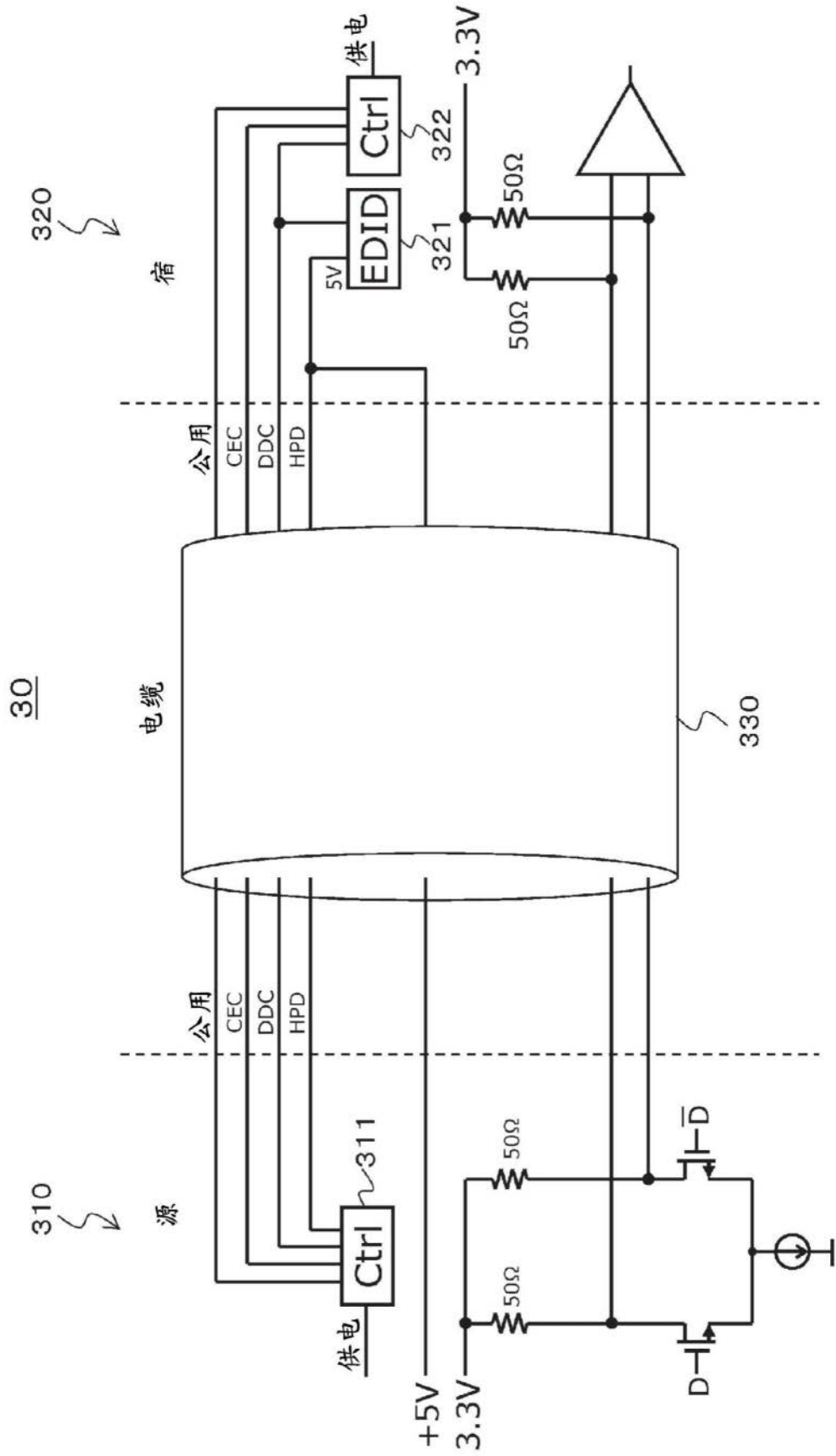


图1

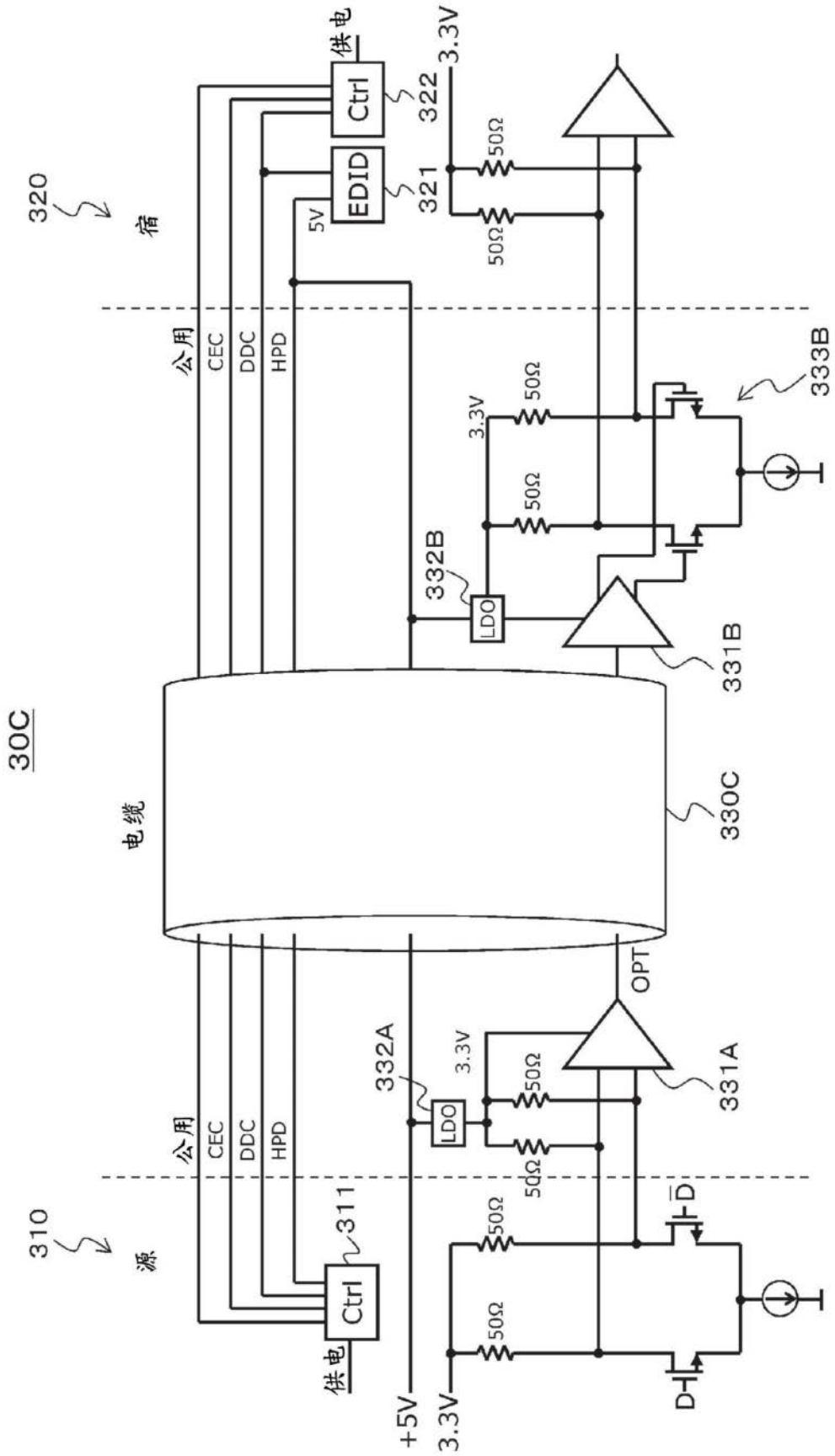


图2

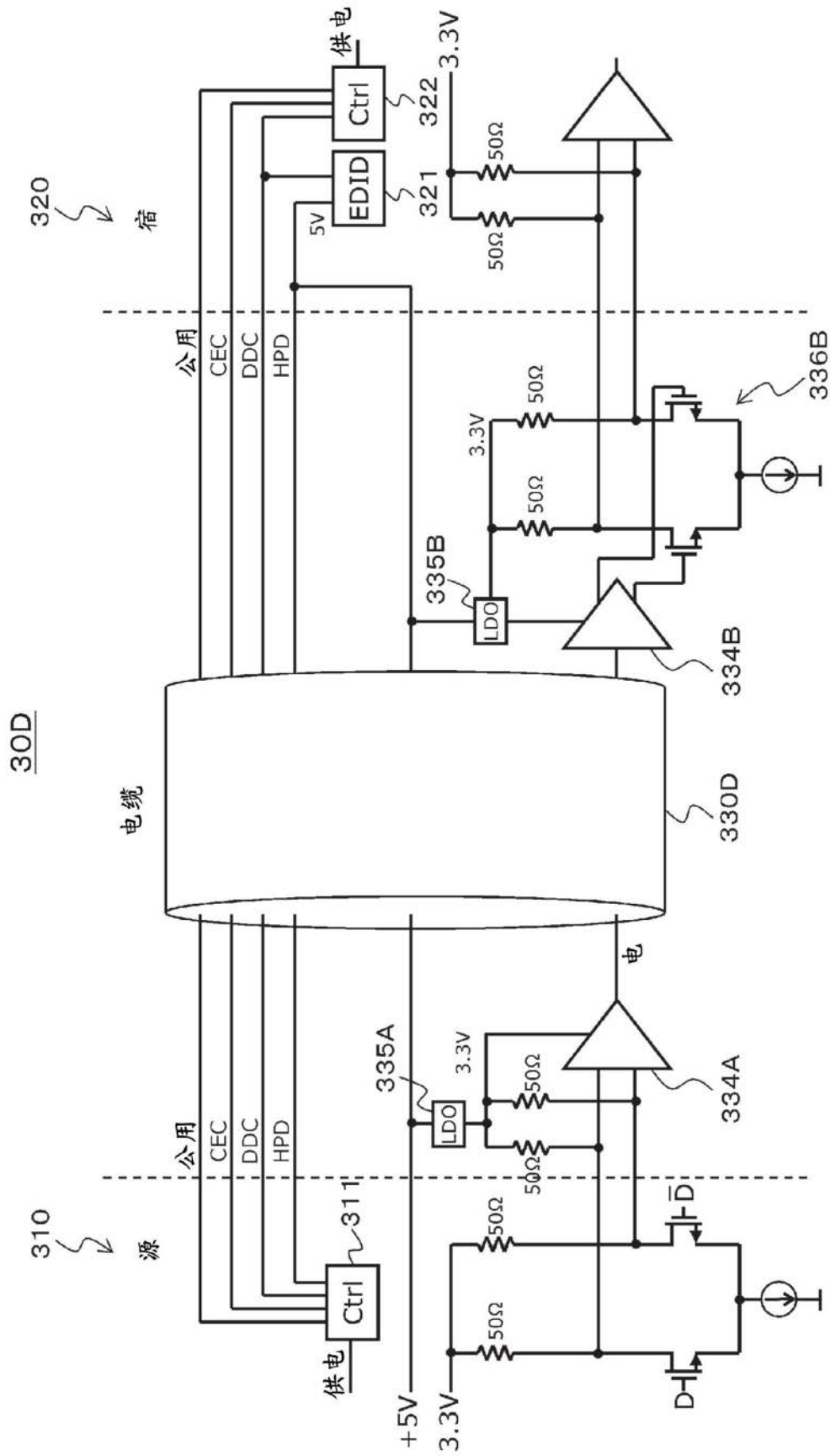


图3

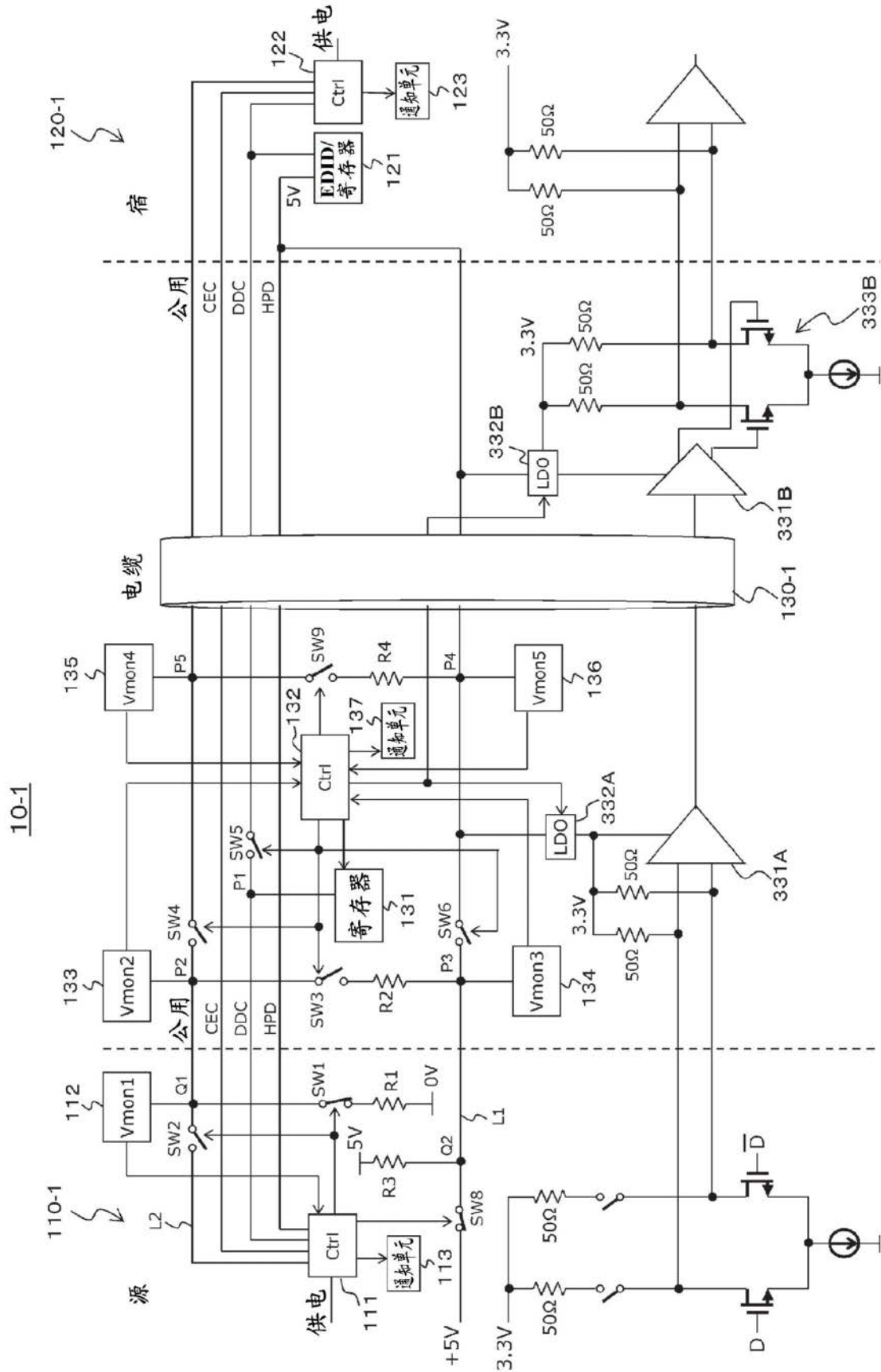


图4

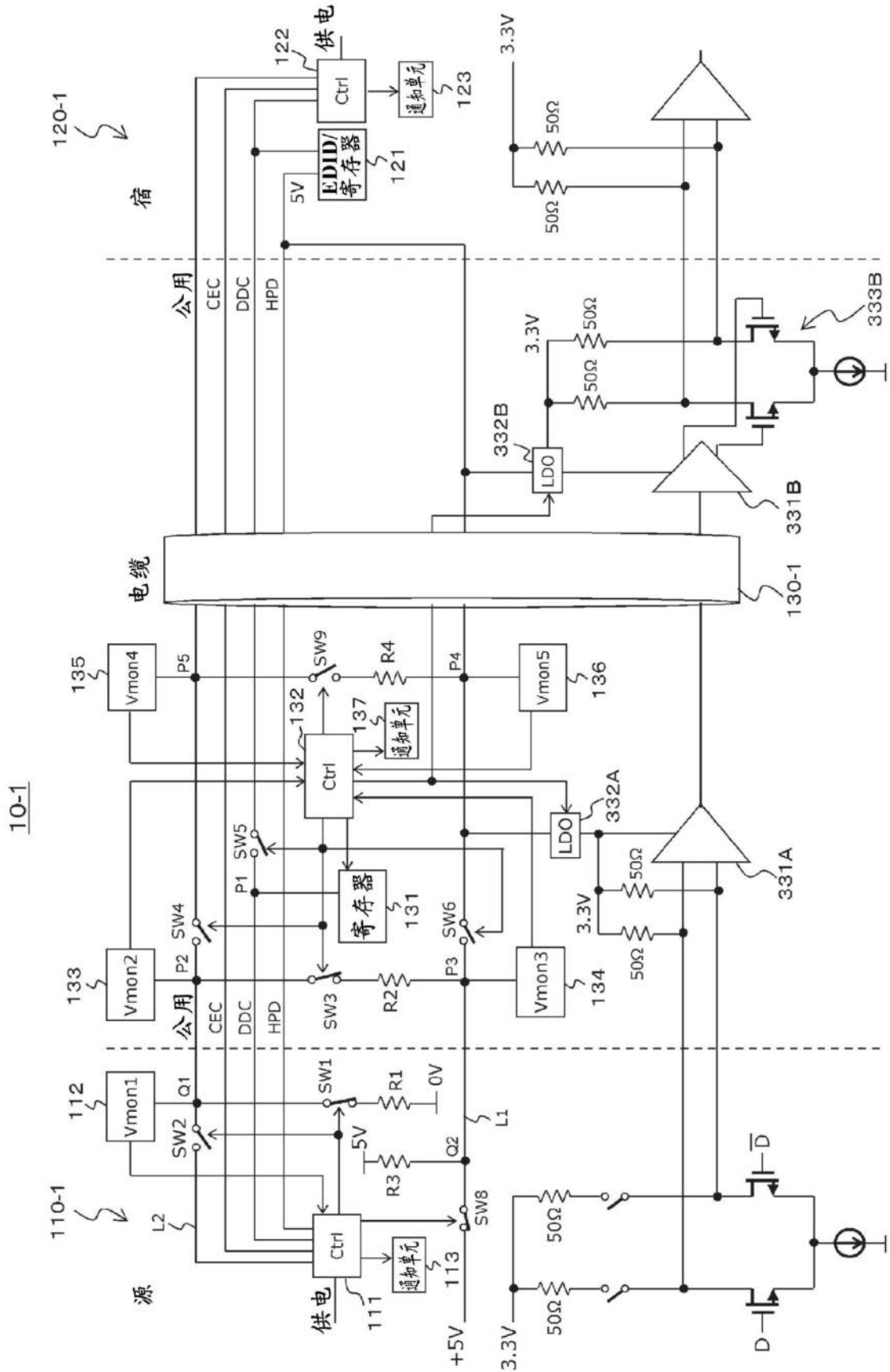


图5

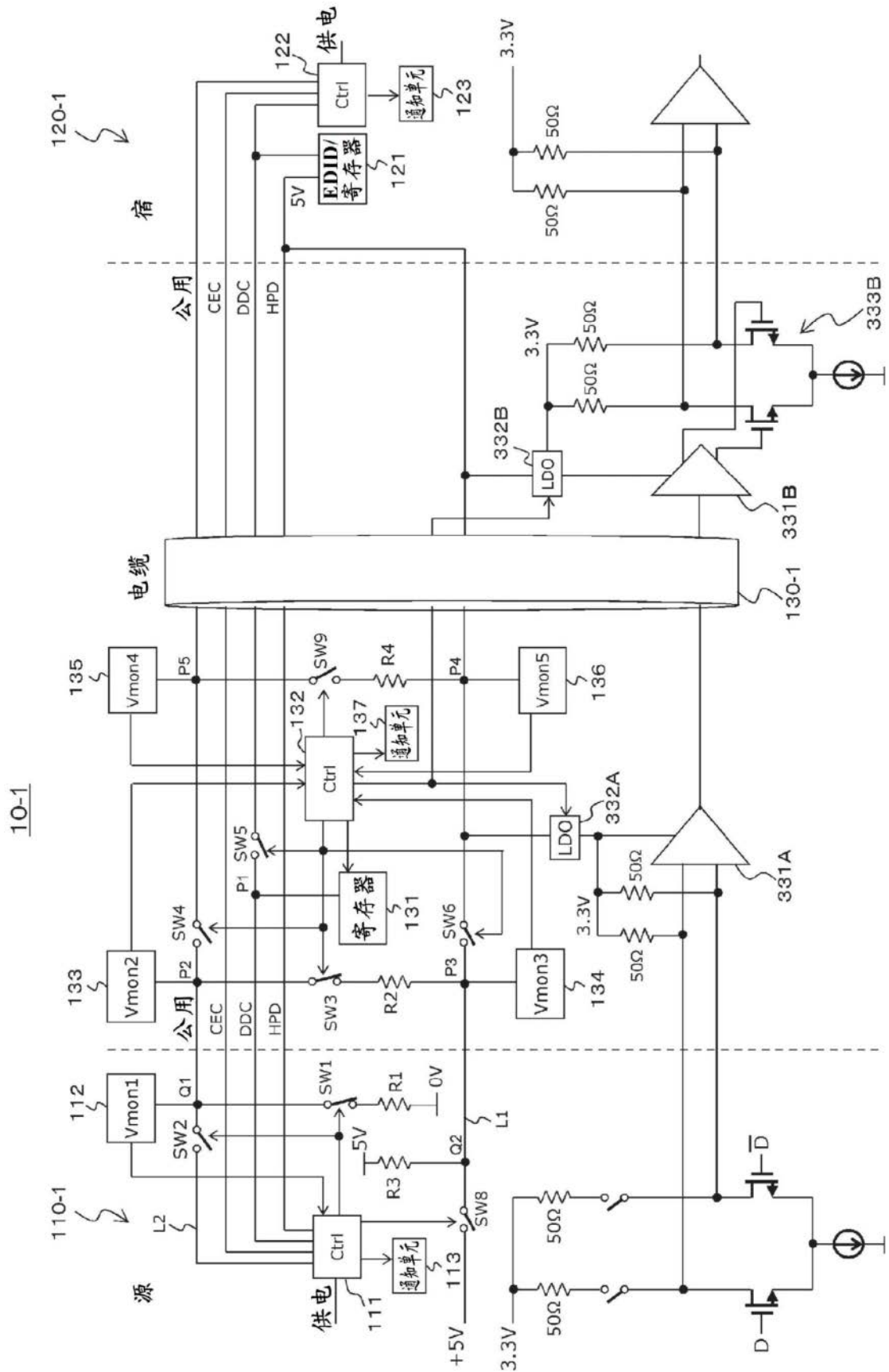


图6

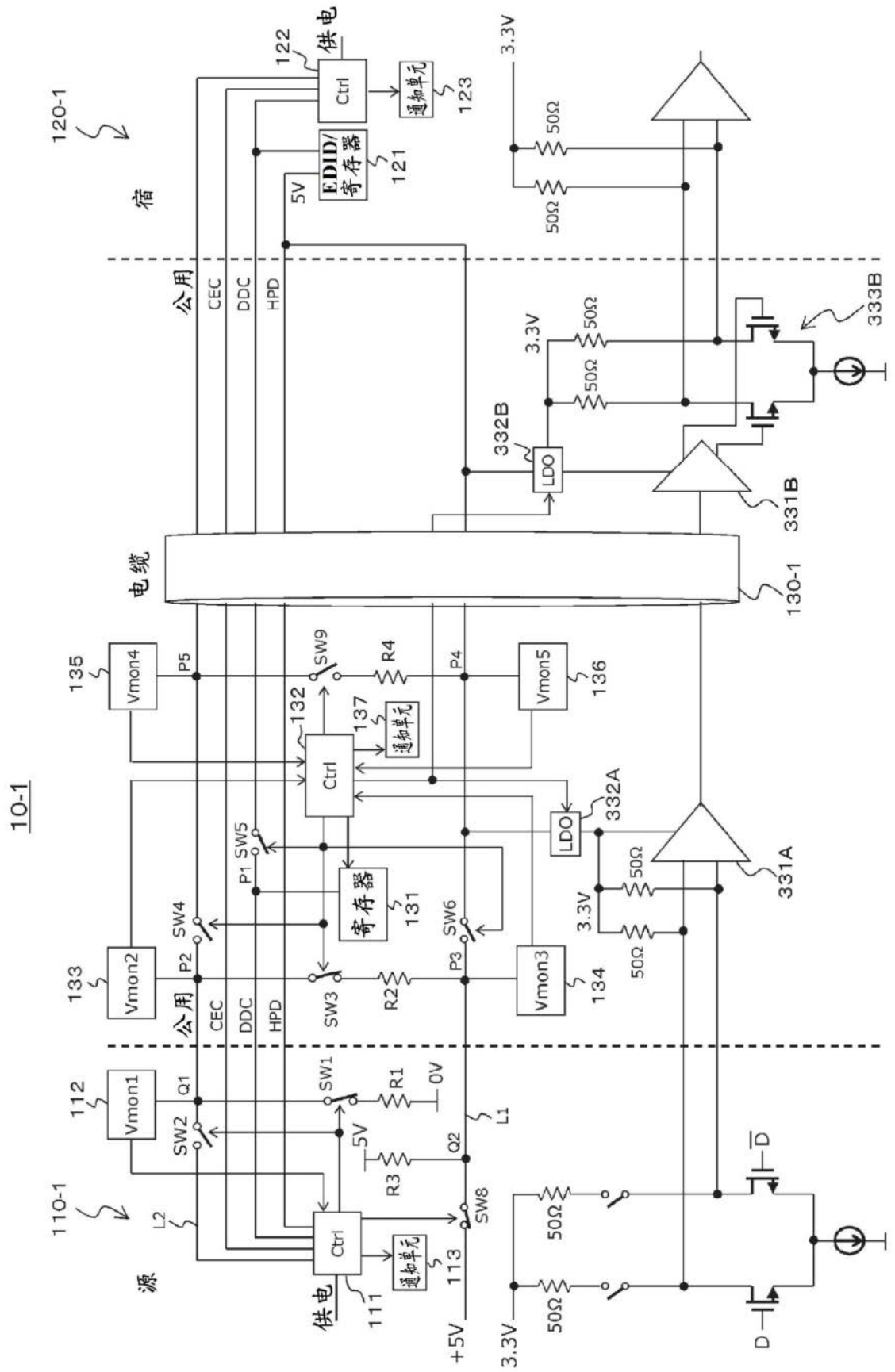


图7

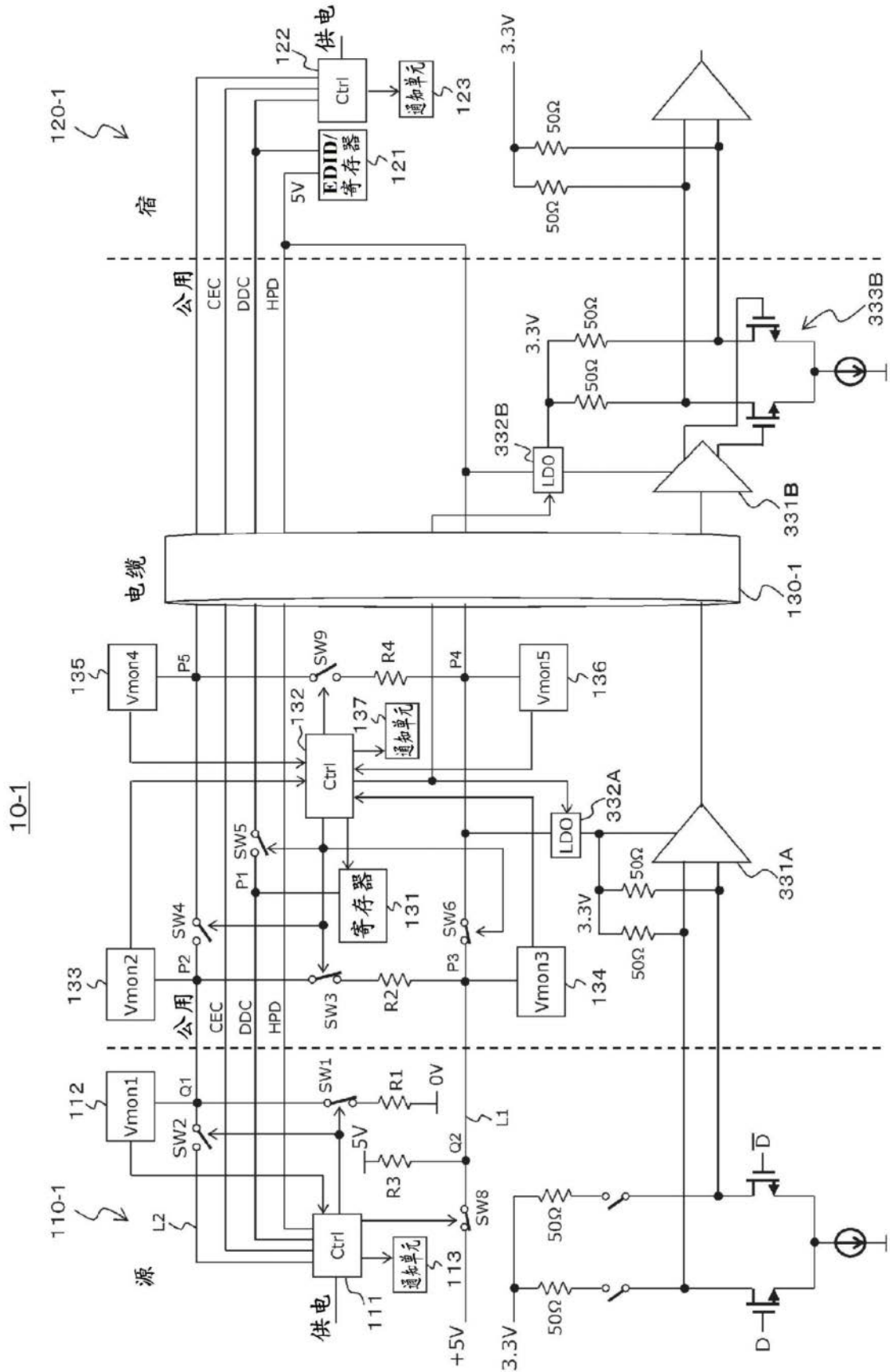


图8

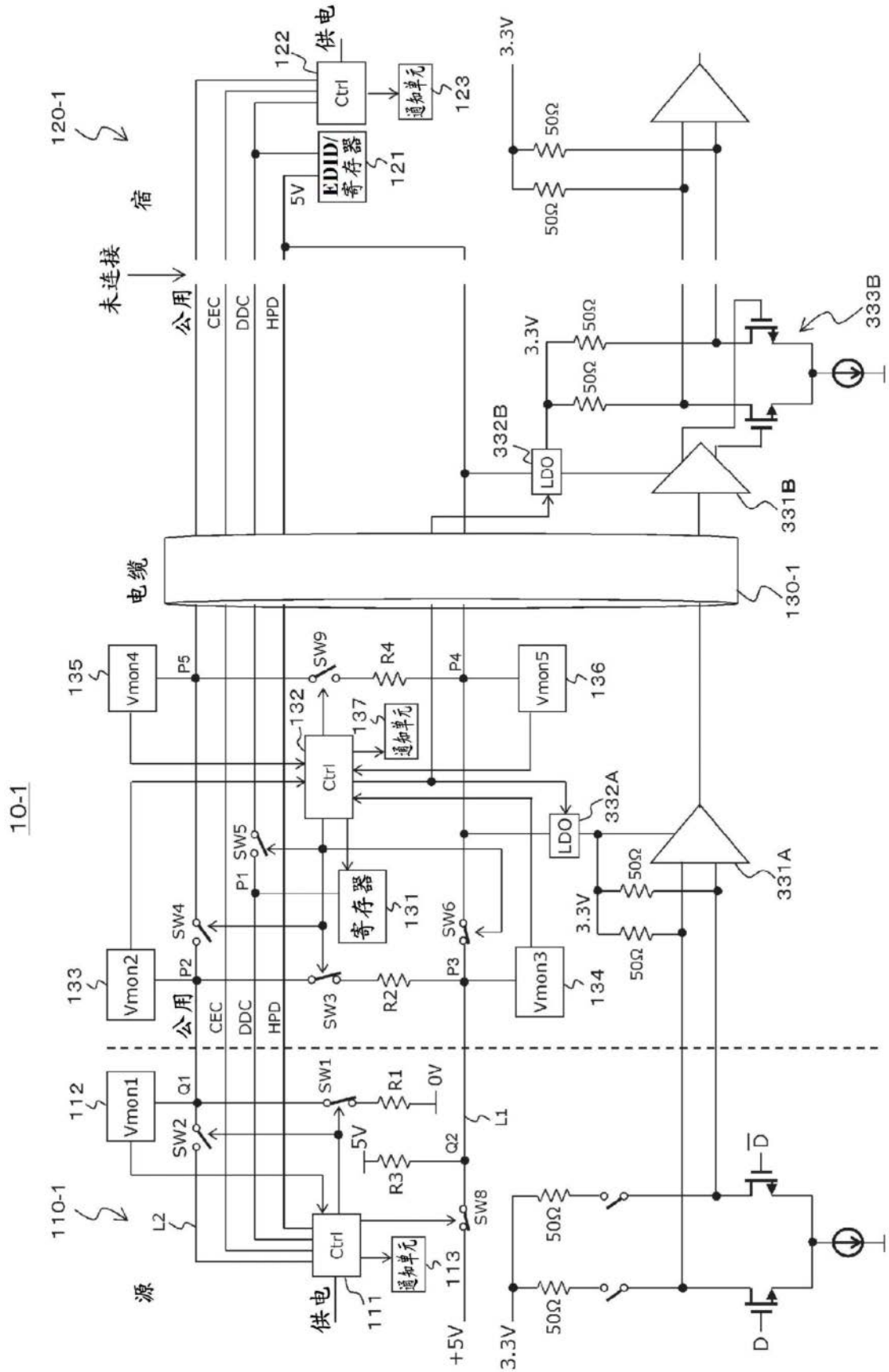


图9

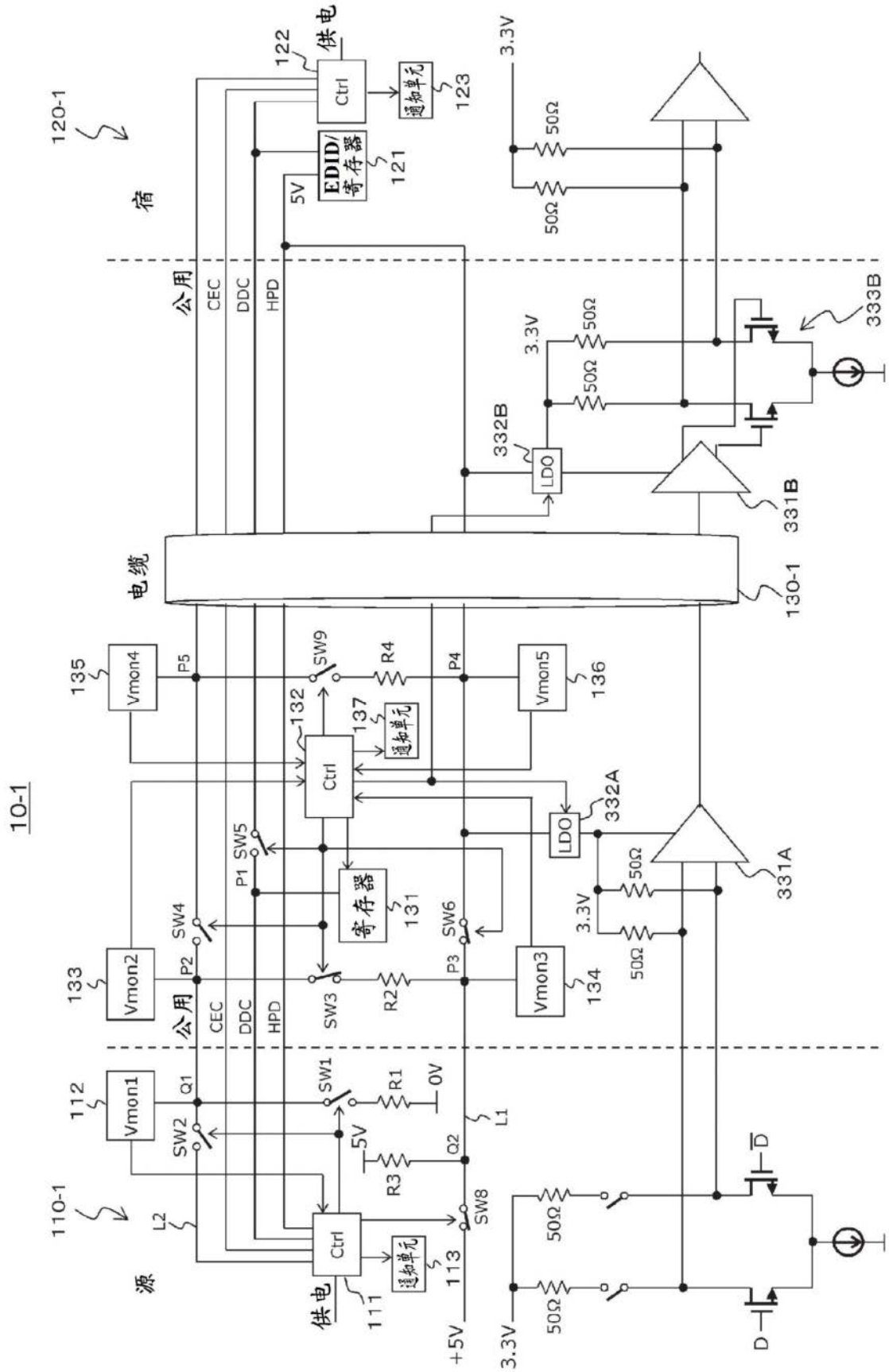


图10

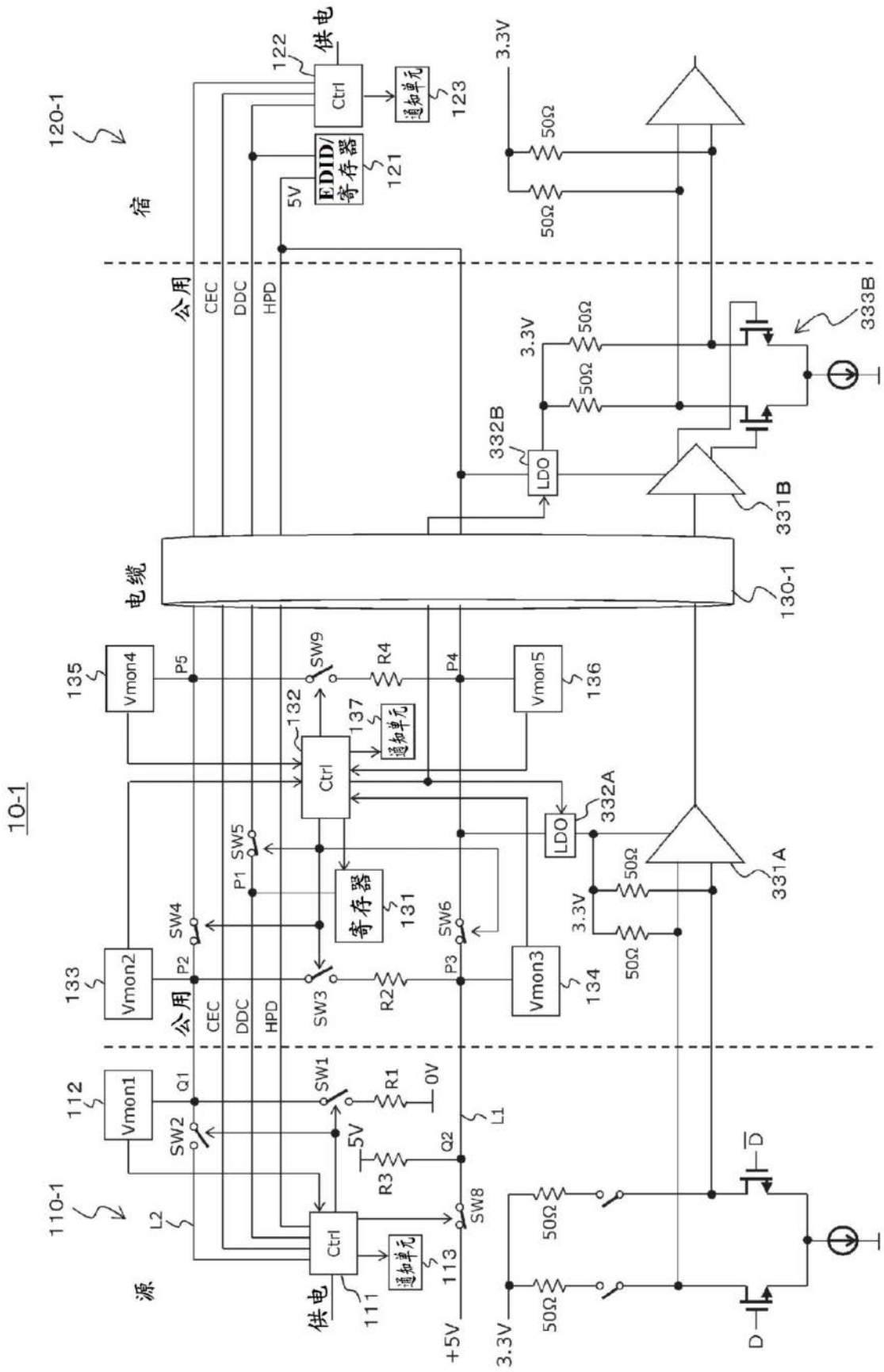


图11

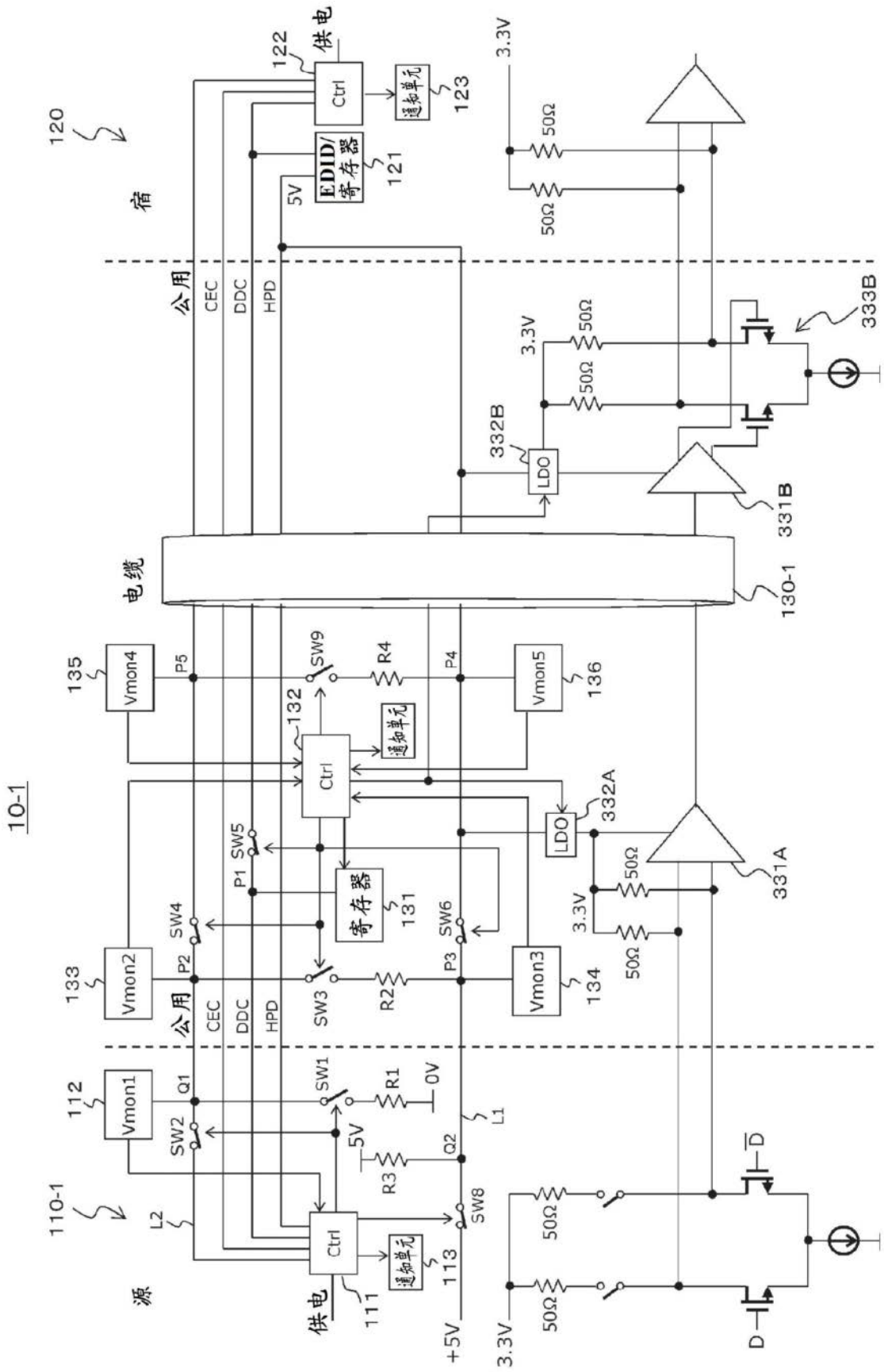


图12

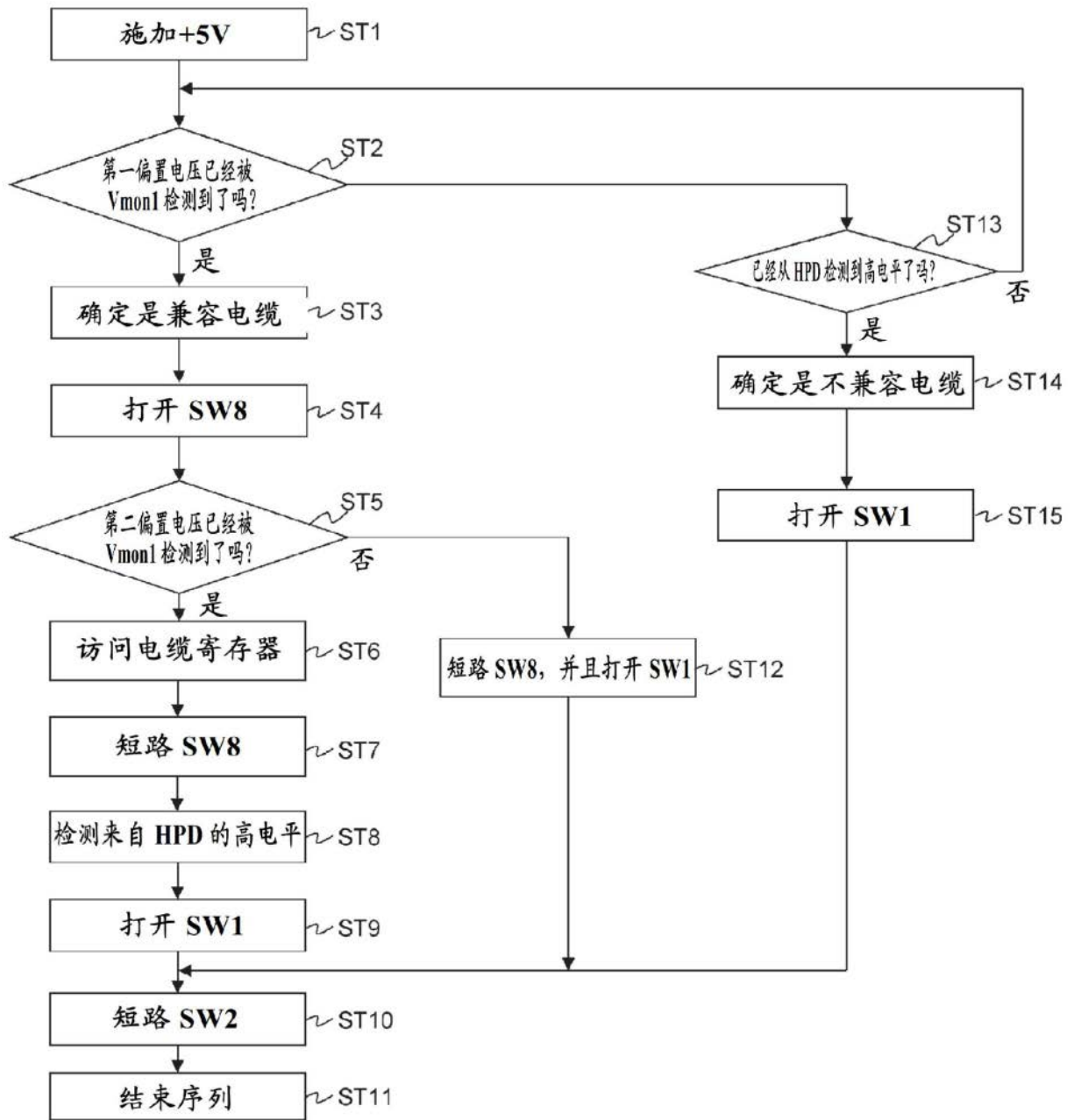


图13

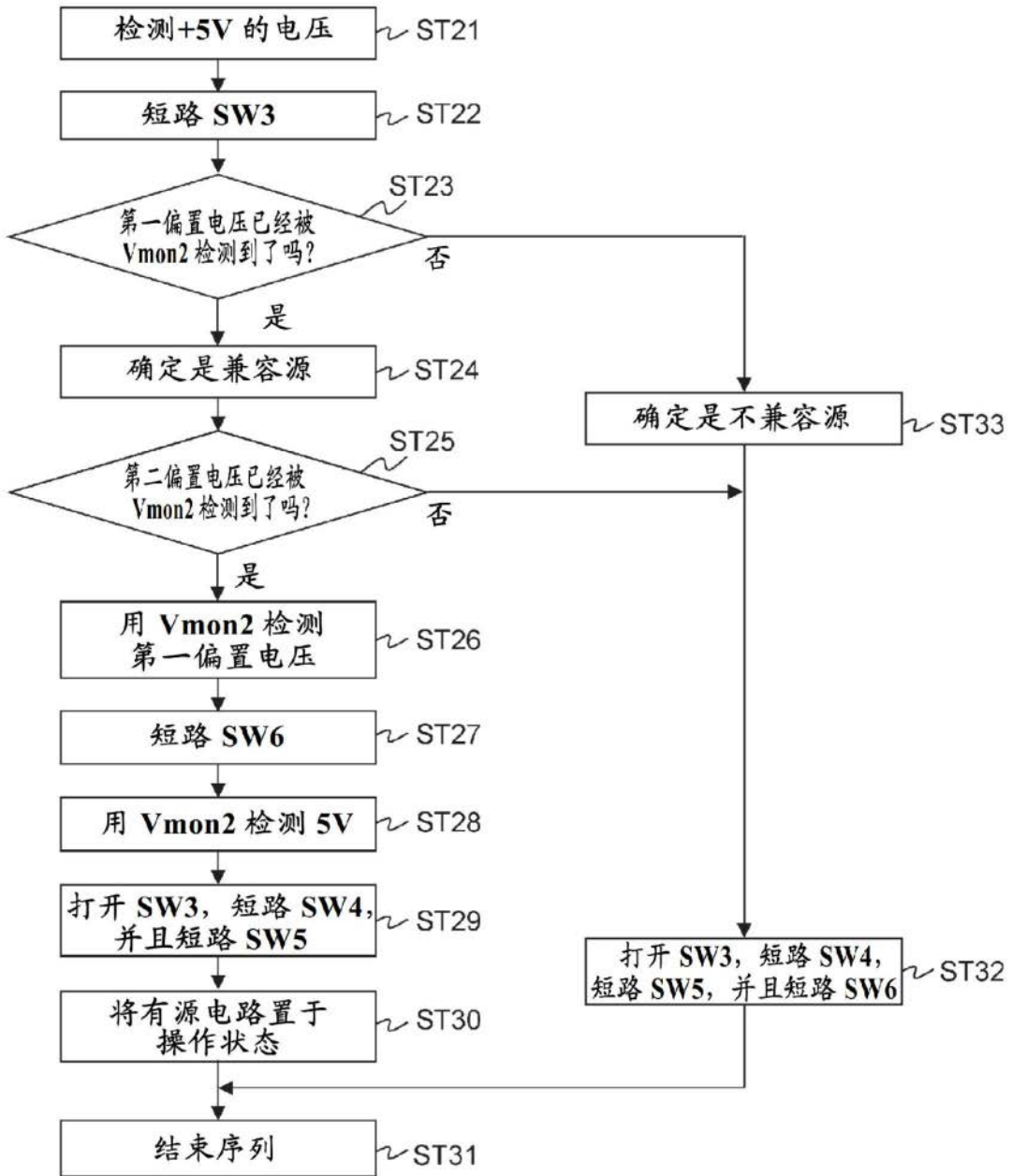


图14

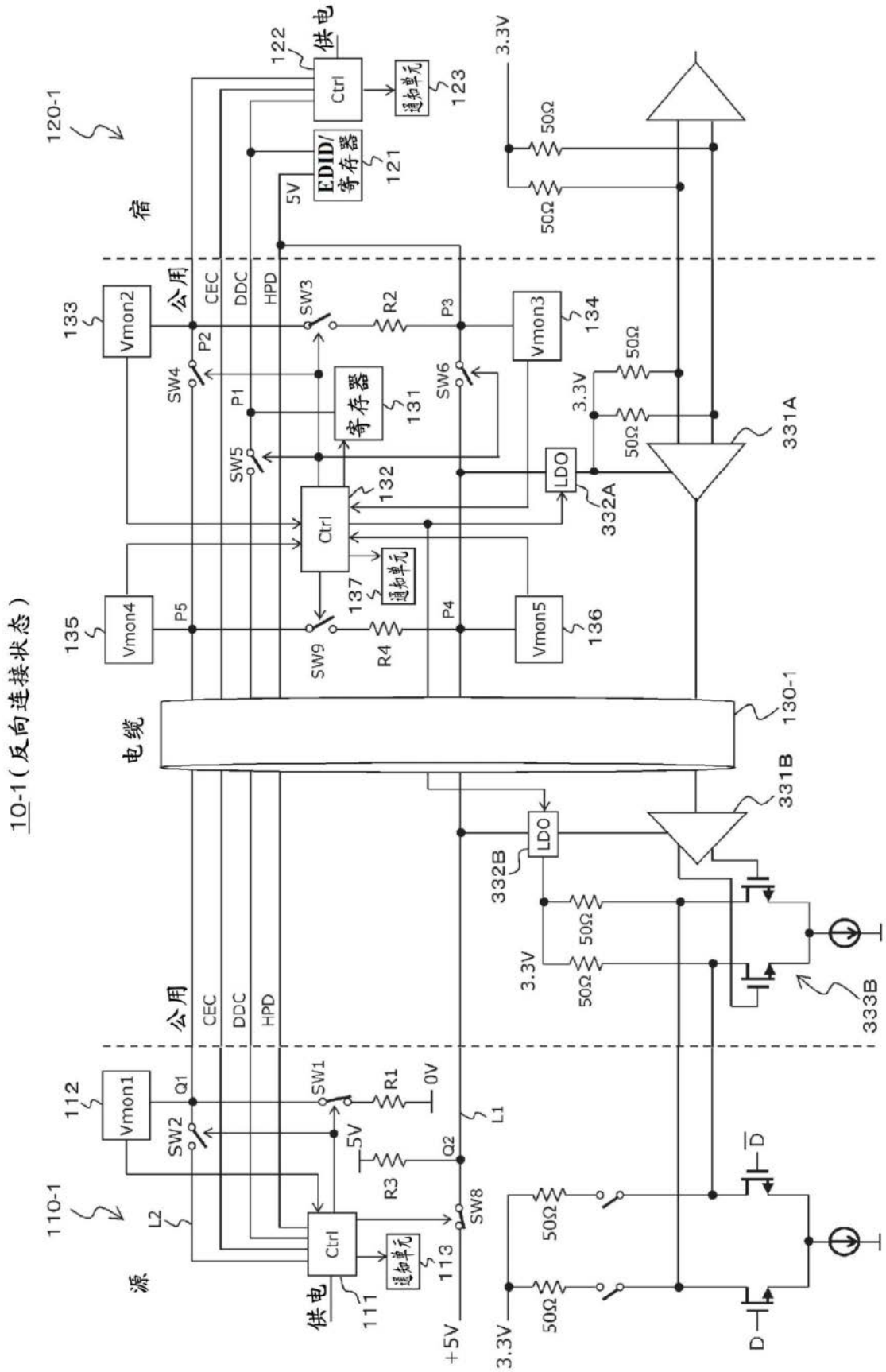


图15

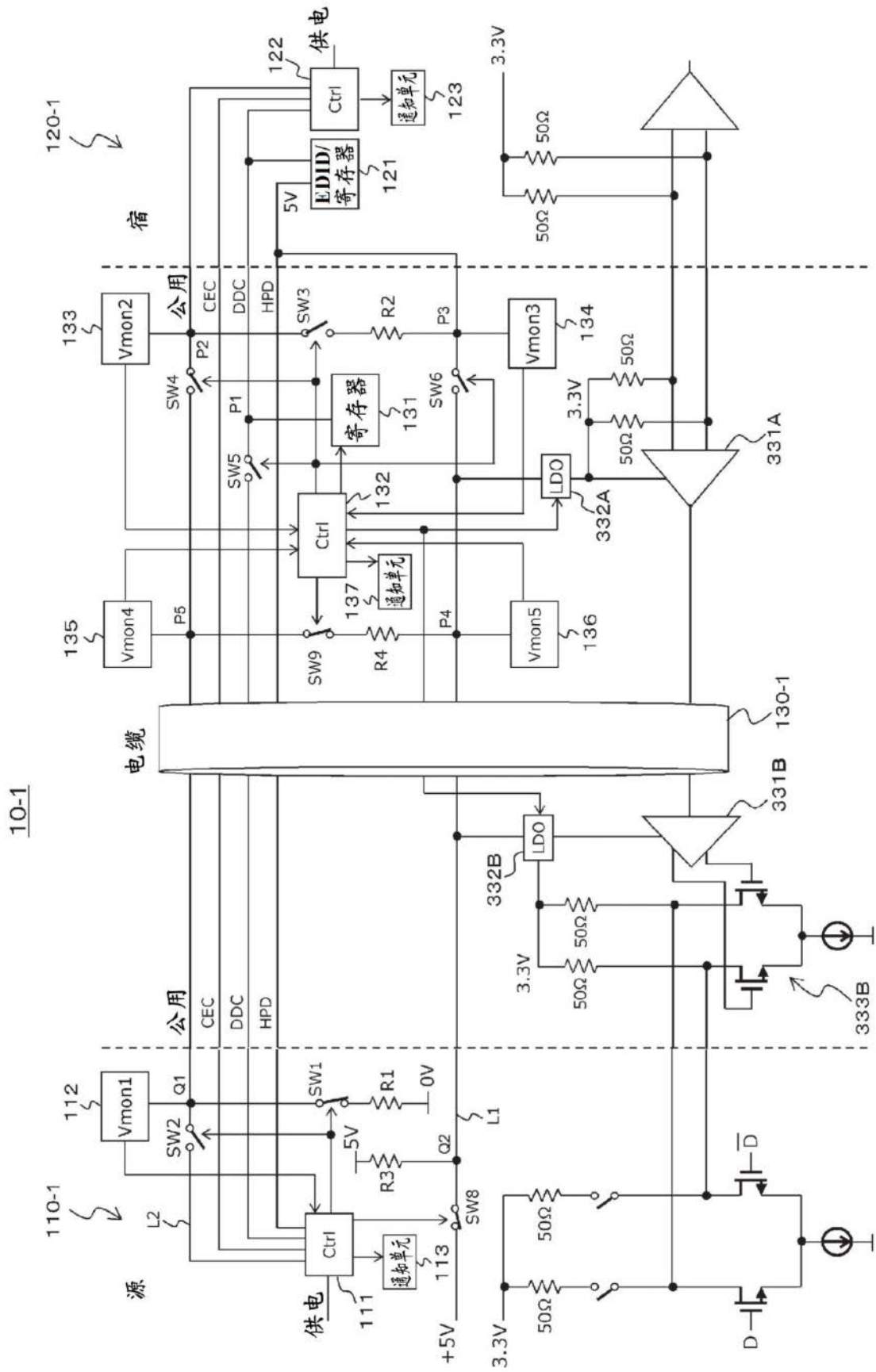


图16

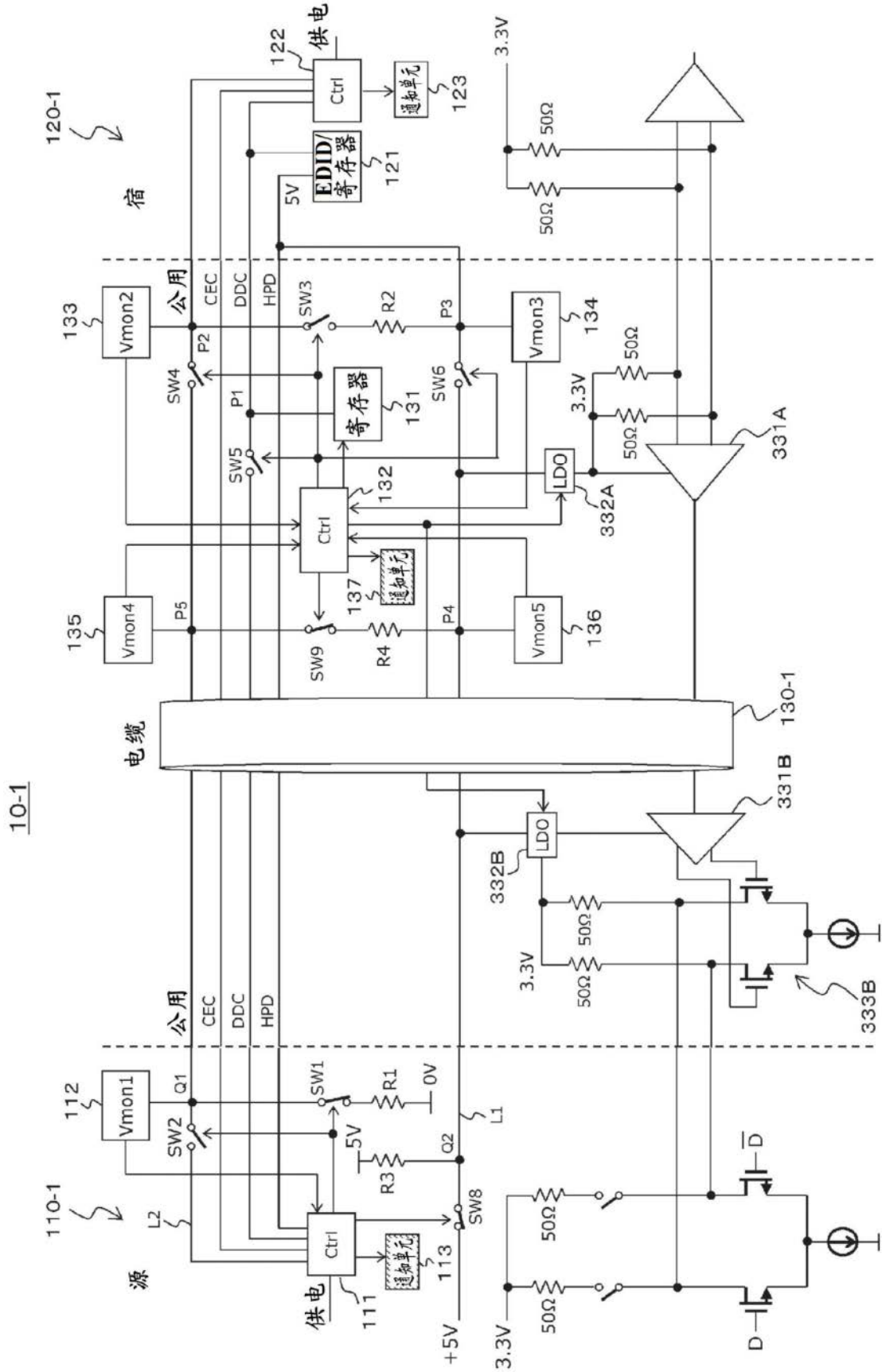


图17

(a)

通过 LED 的示例通知 1



供电
(绿色)



连接方向检查
(红色)

(b)

通过 LED 的示例通知 2



供电/反向连接
(绿色/红色)

图18

(b)

通过 LED 的示例通知 1

-  供电 (绿色)
-  不正确的电缆连接 (红色)

(a)

通过显示器的示例通知

因为用于输出 xx 的电缆反向连接到输入和输出，所以有可能图像将不会正确显示。请反转电缆的方向并并将其重新连接到输入和输出。

(c)

通过 LED 的示例通知 2

-  供电 (绿色)
-  电缆连接 (蓝色/红色)

图19

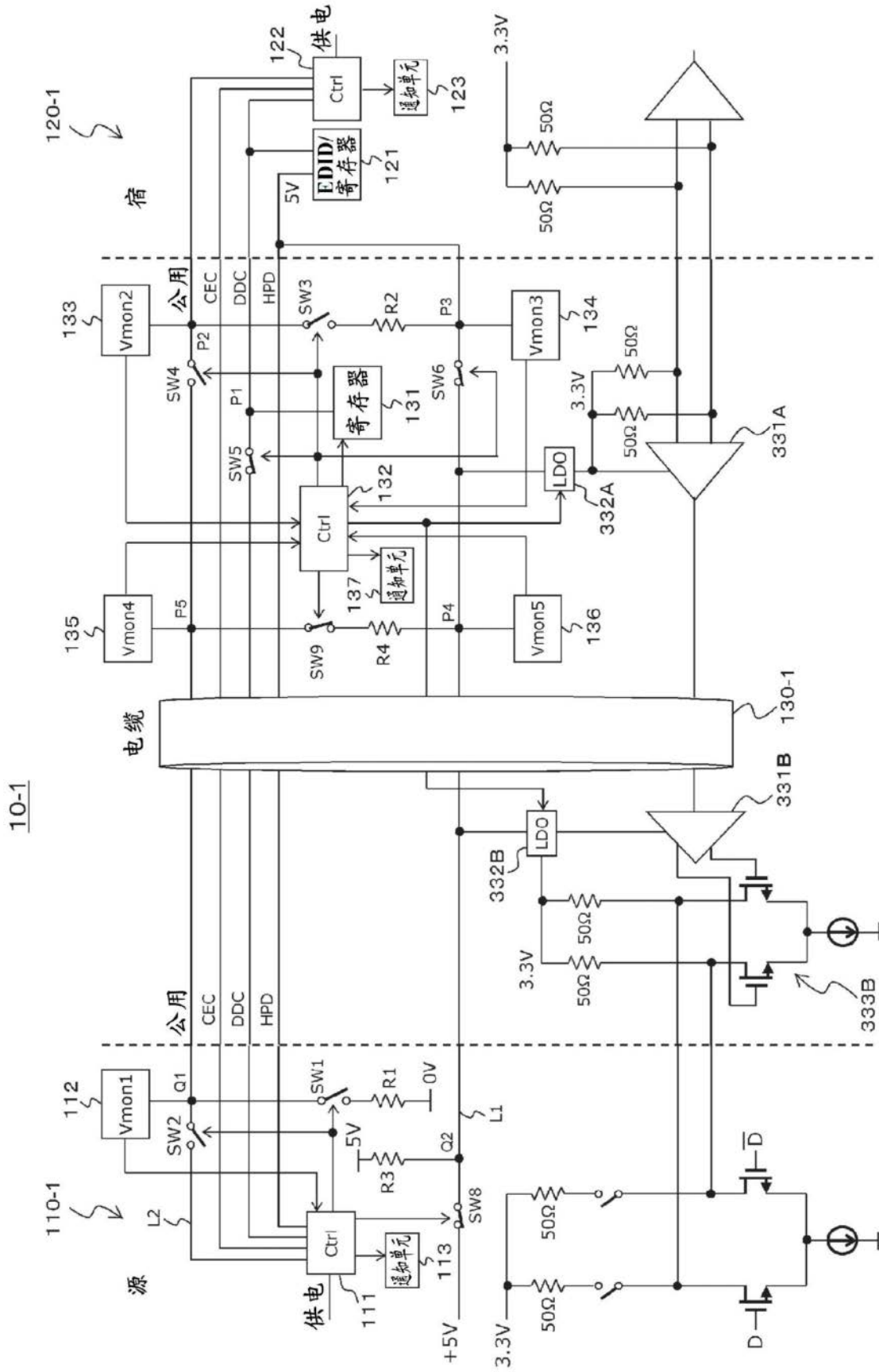


图21

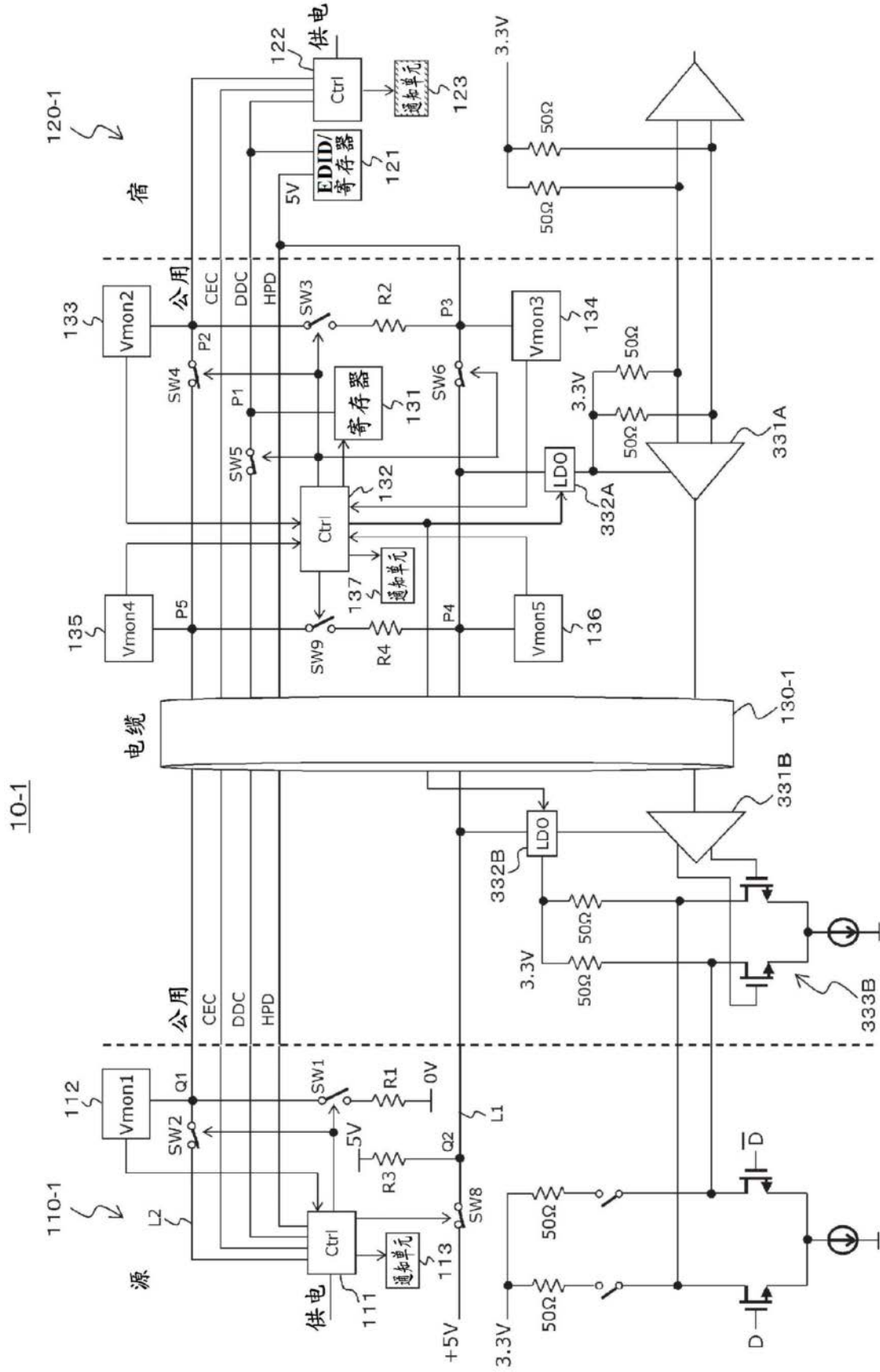


图22

通过显示的示例通知

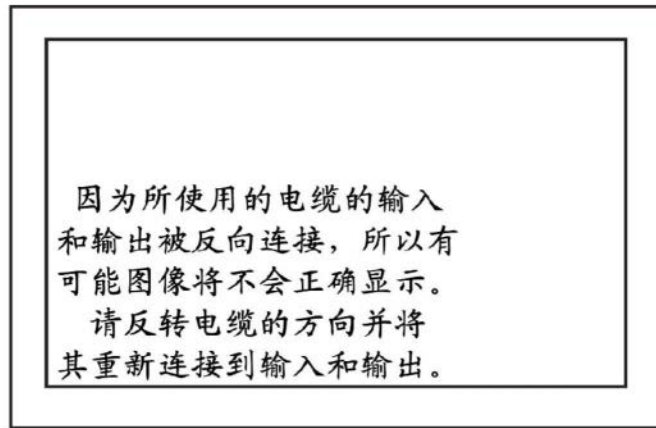


图23

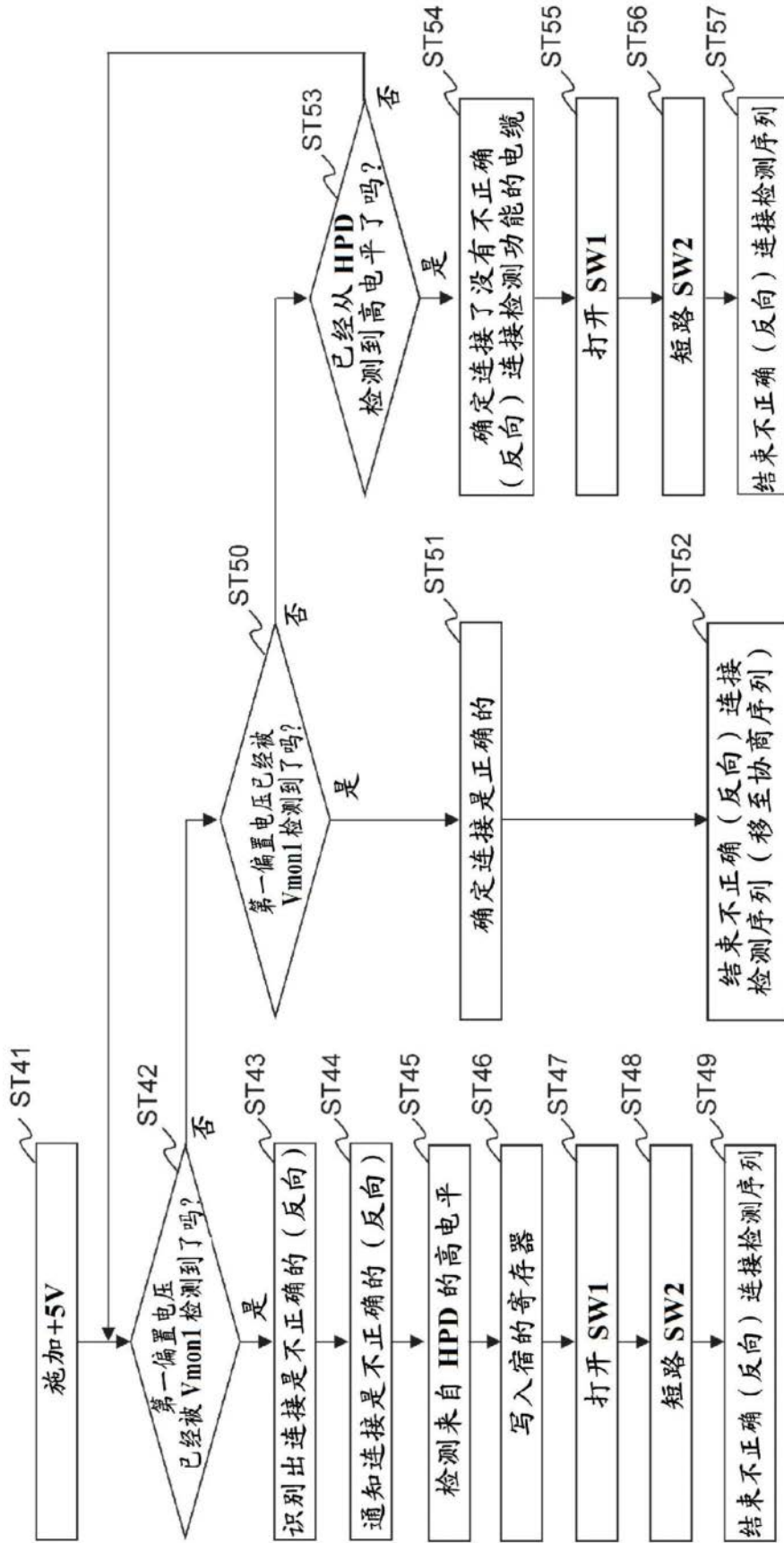


图24

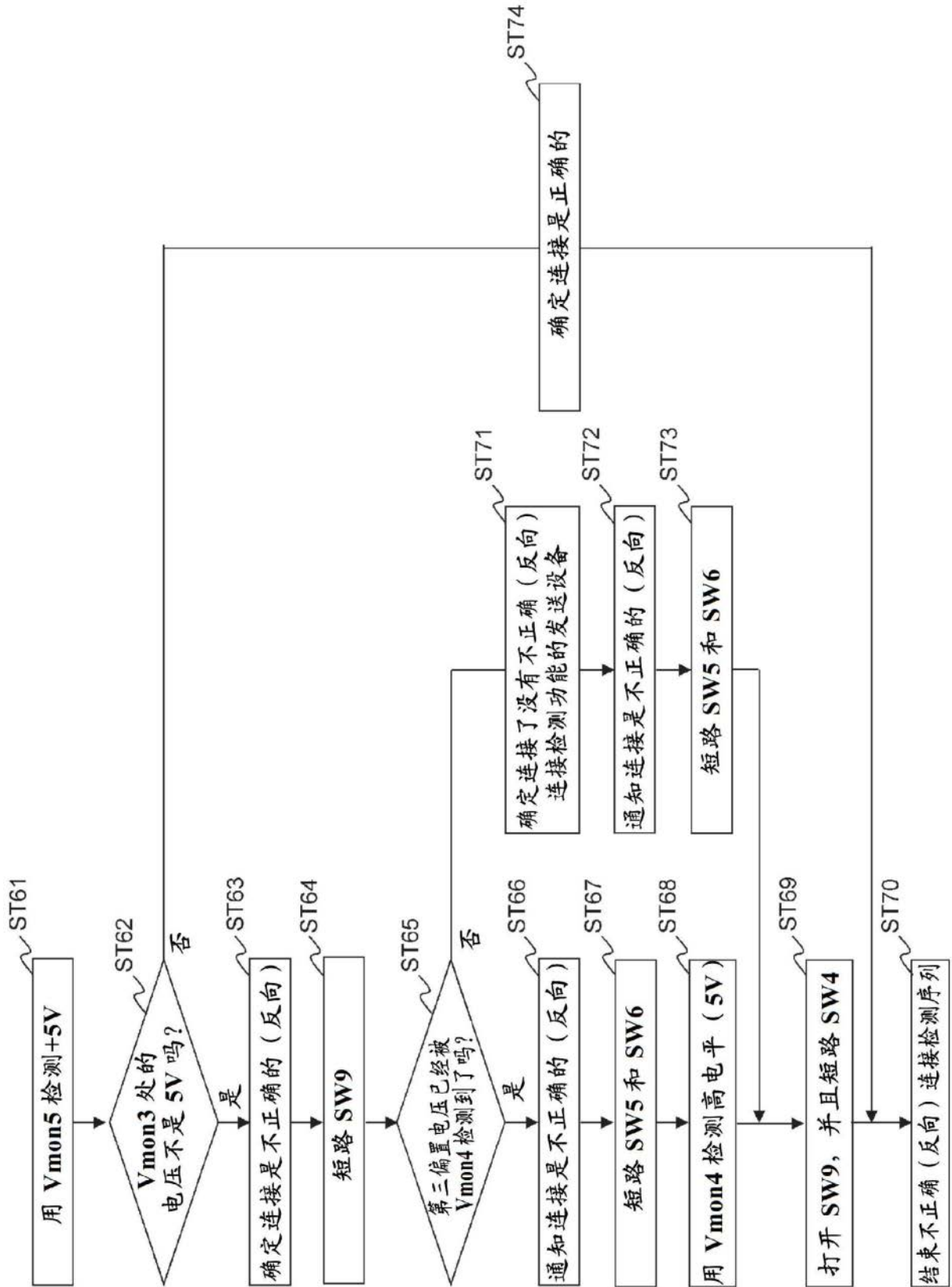


图25

10-1(反向连接状态,检测到直接连接)

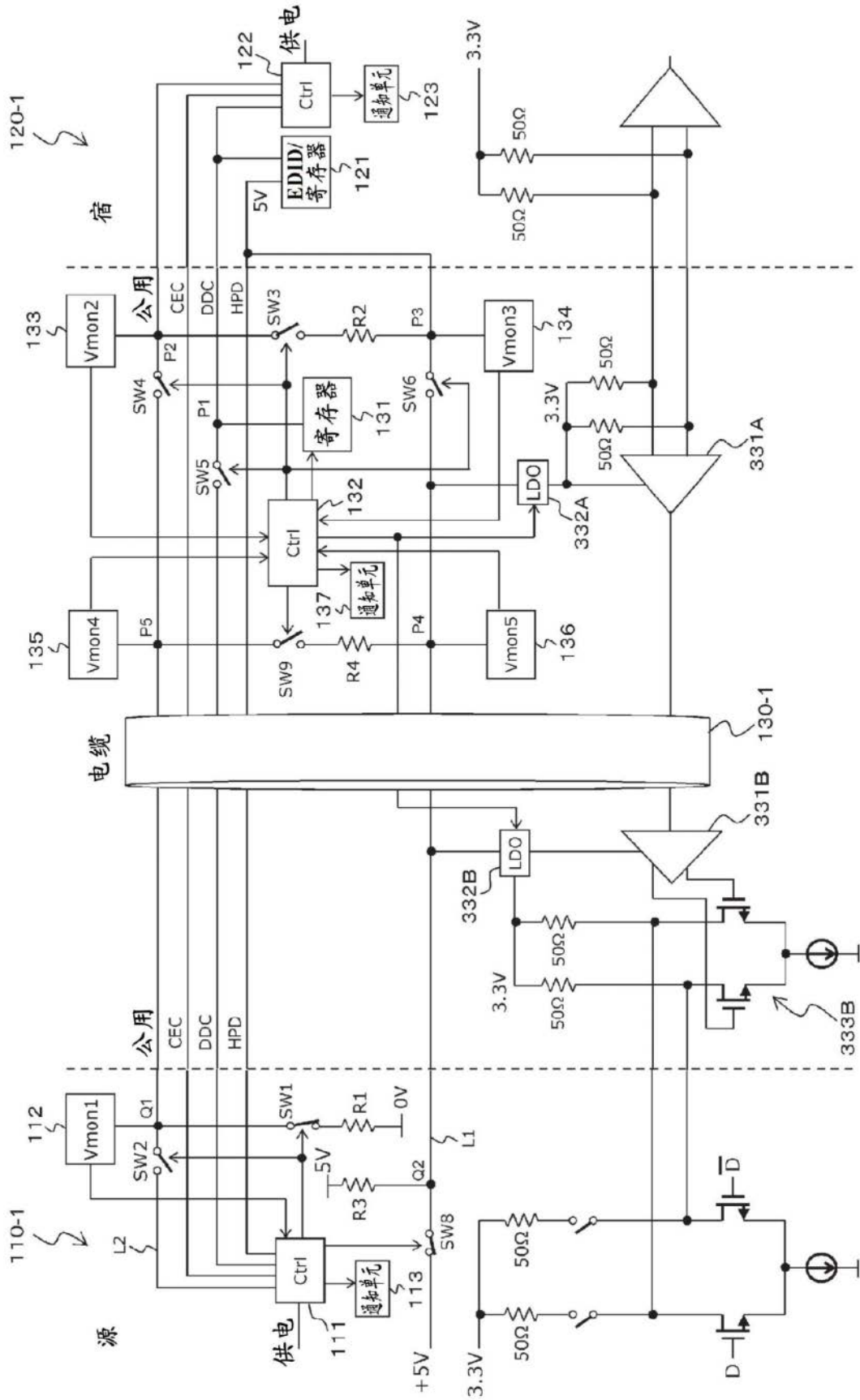


图26

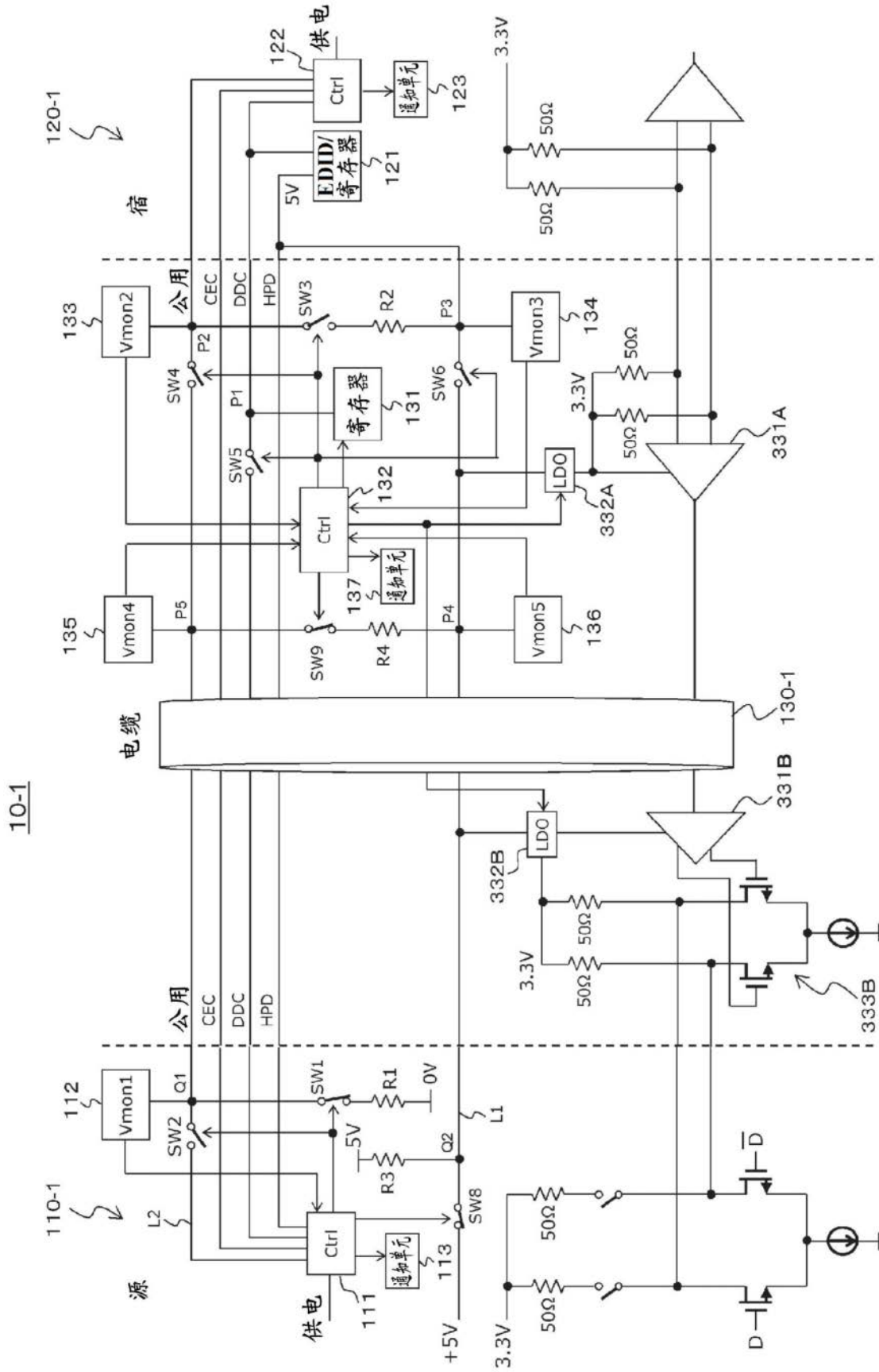


图27

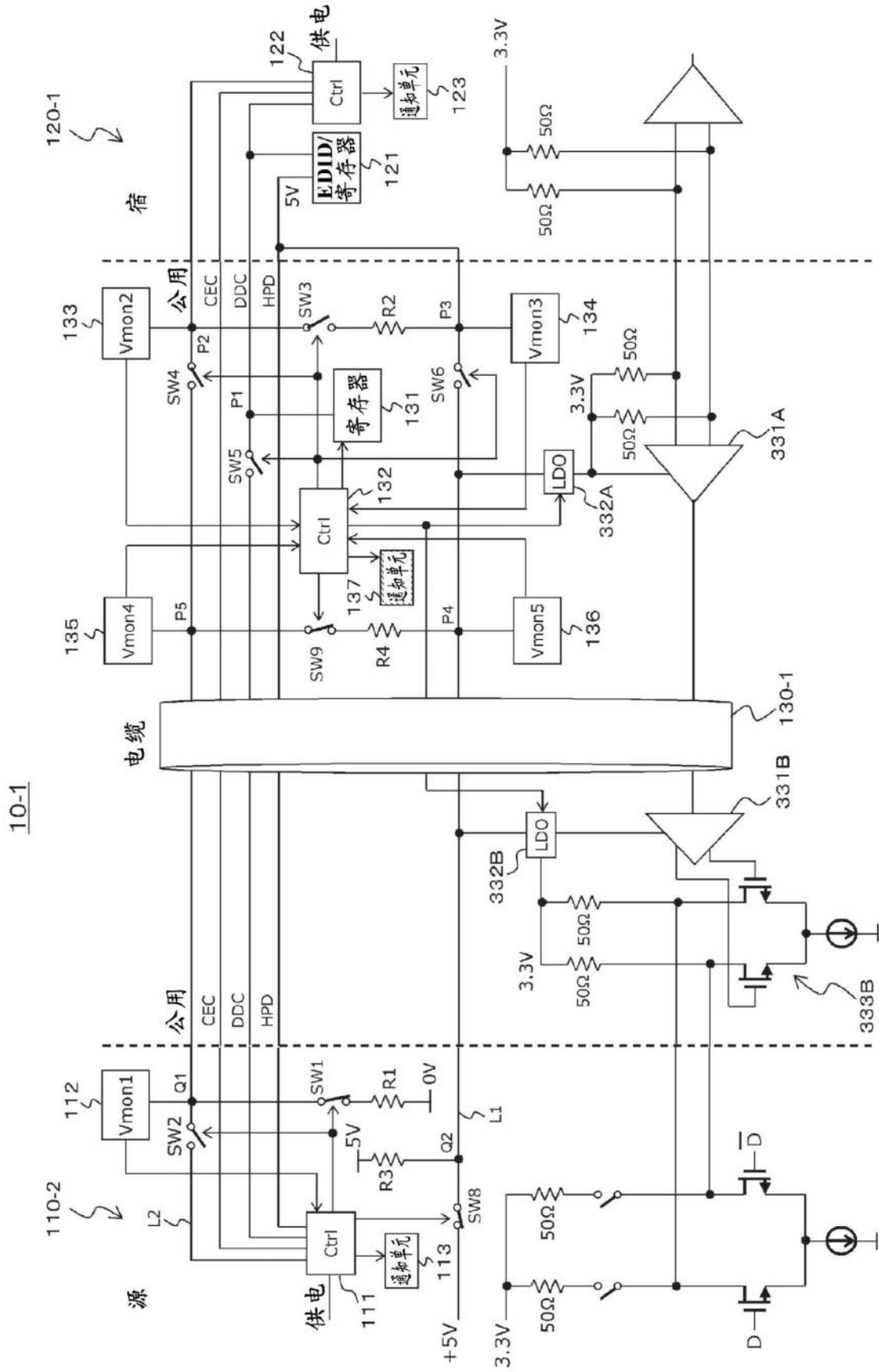


图28

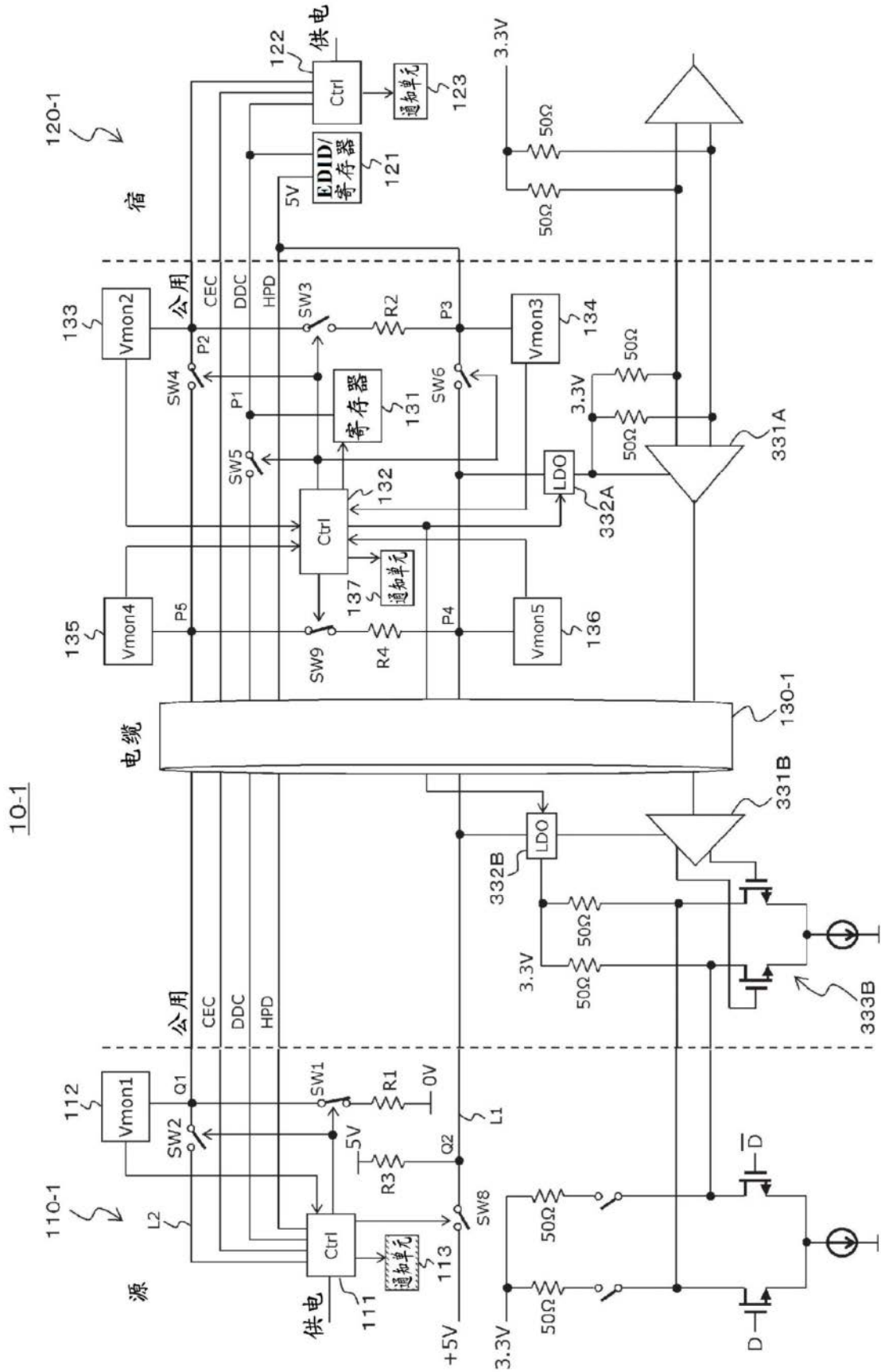


图29

(a)

通过显示器的示例通知

因为连接到输出 xx 的电缆的输入和输出被反向连接，所以有可能图像将不会正确显示。请反转电缆的方向并将其重新连接到输出 xx。

(b)

通过显示器的示例通知

因为在作为输出 xx 的目的地的设备处使用的电缆的输入和输出被反向连接，所以有可能图像将不会正确显示。请反转电缆的方向并将其重新连接到目的地设备。

图30

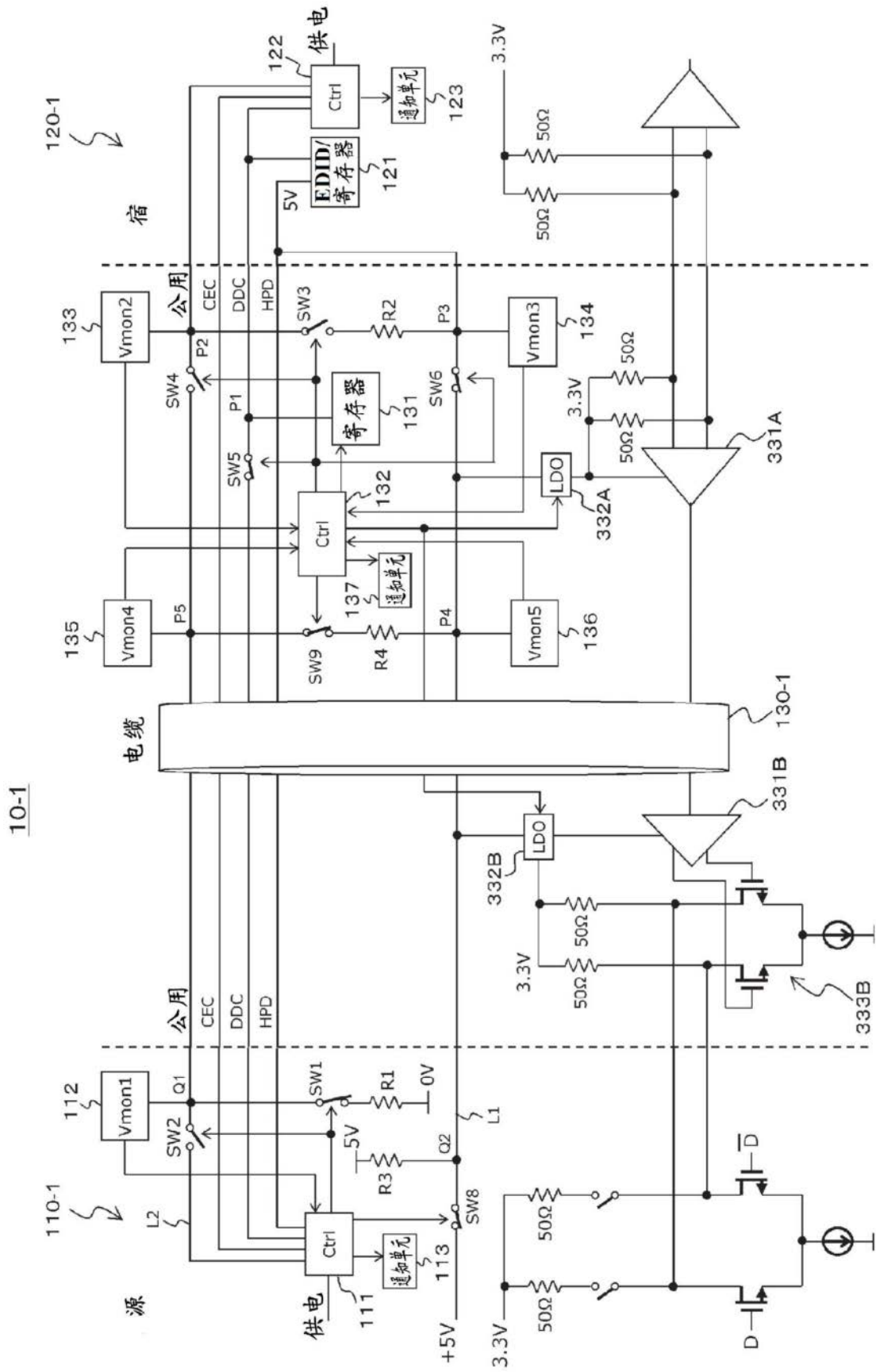


图31

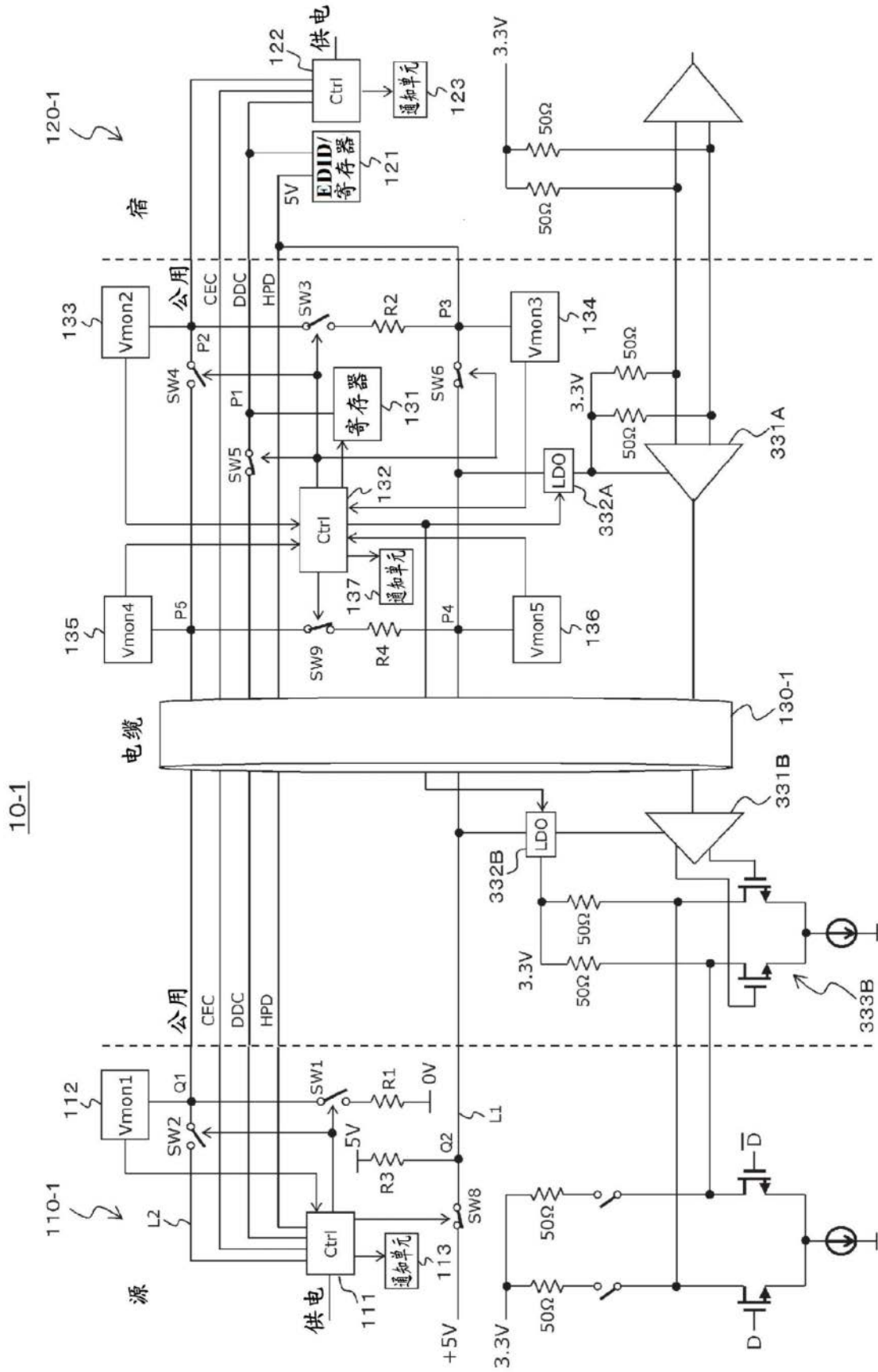


图32

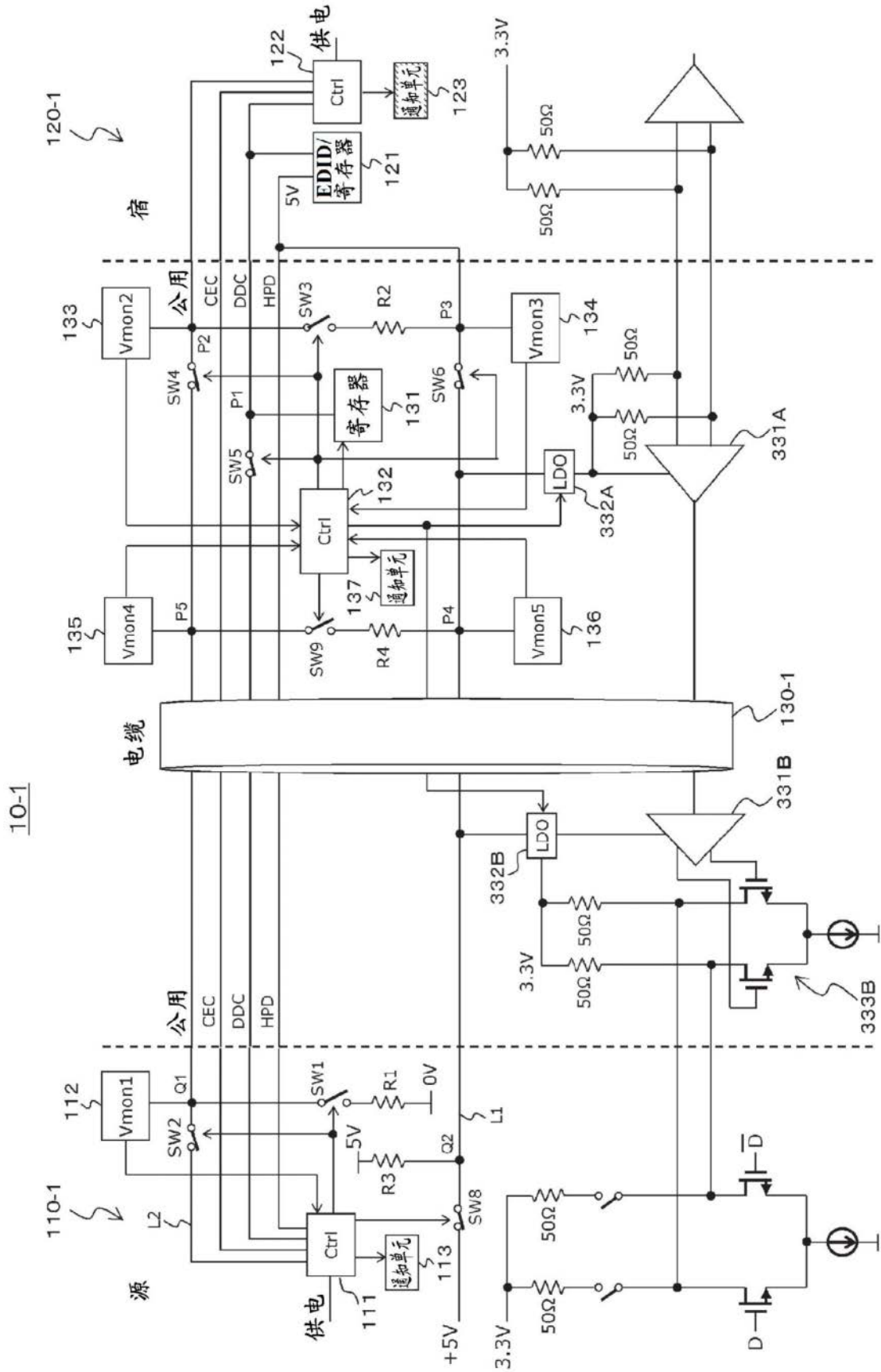
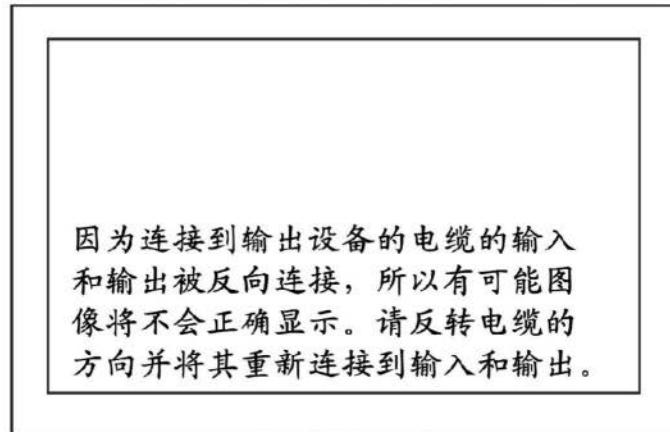


图33

(a)

通过显示器的示例通知



(b)

通过显示器的示例通知

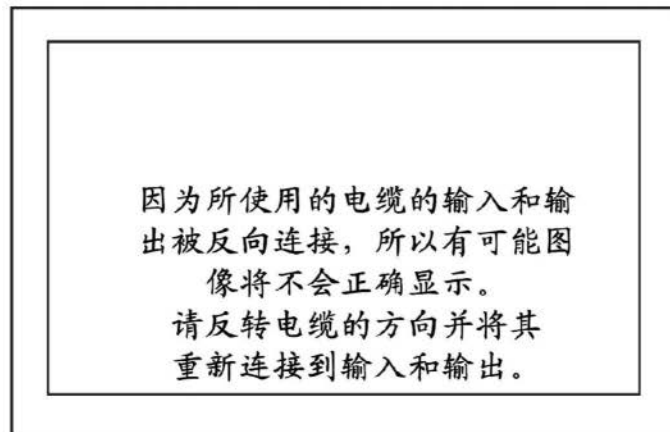


图34

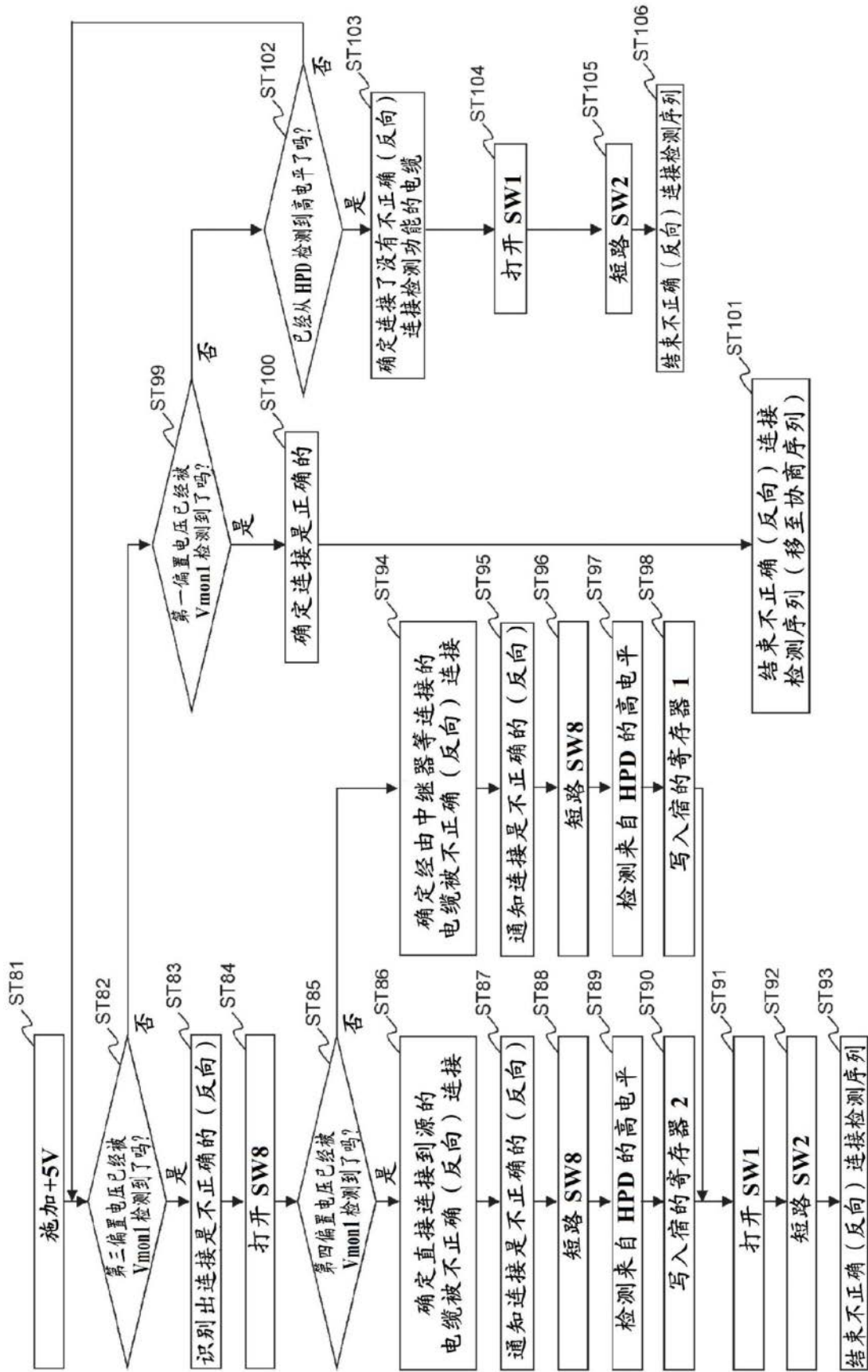


图35

10-2(反向连接状态, 插入中继器)

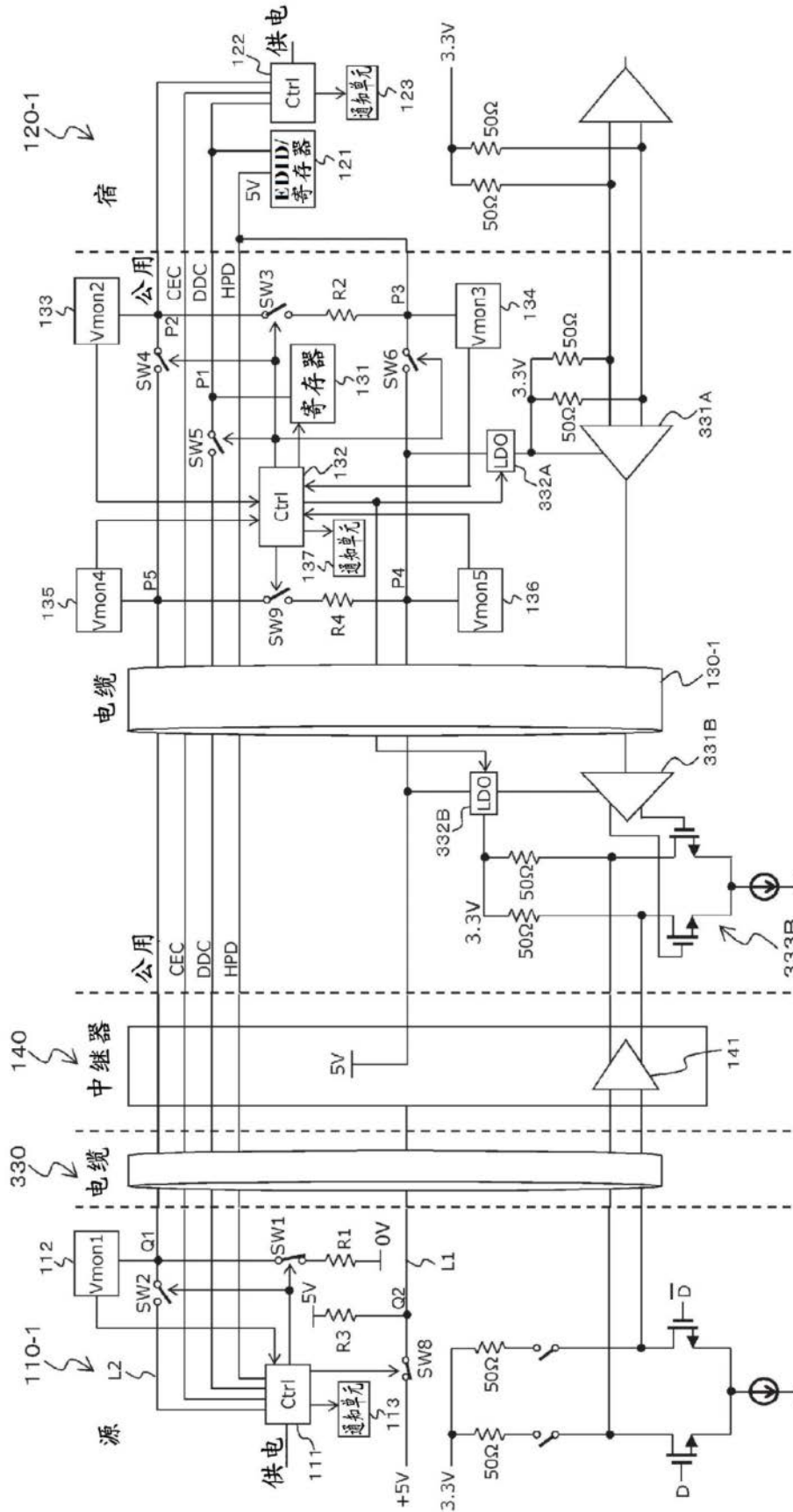


图36

10-2

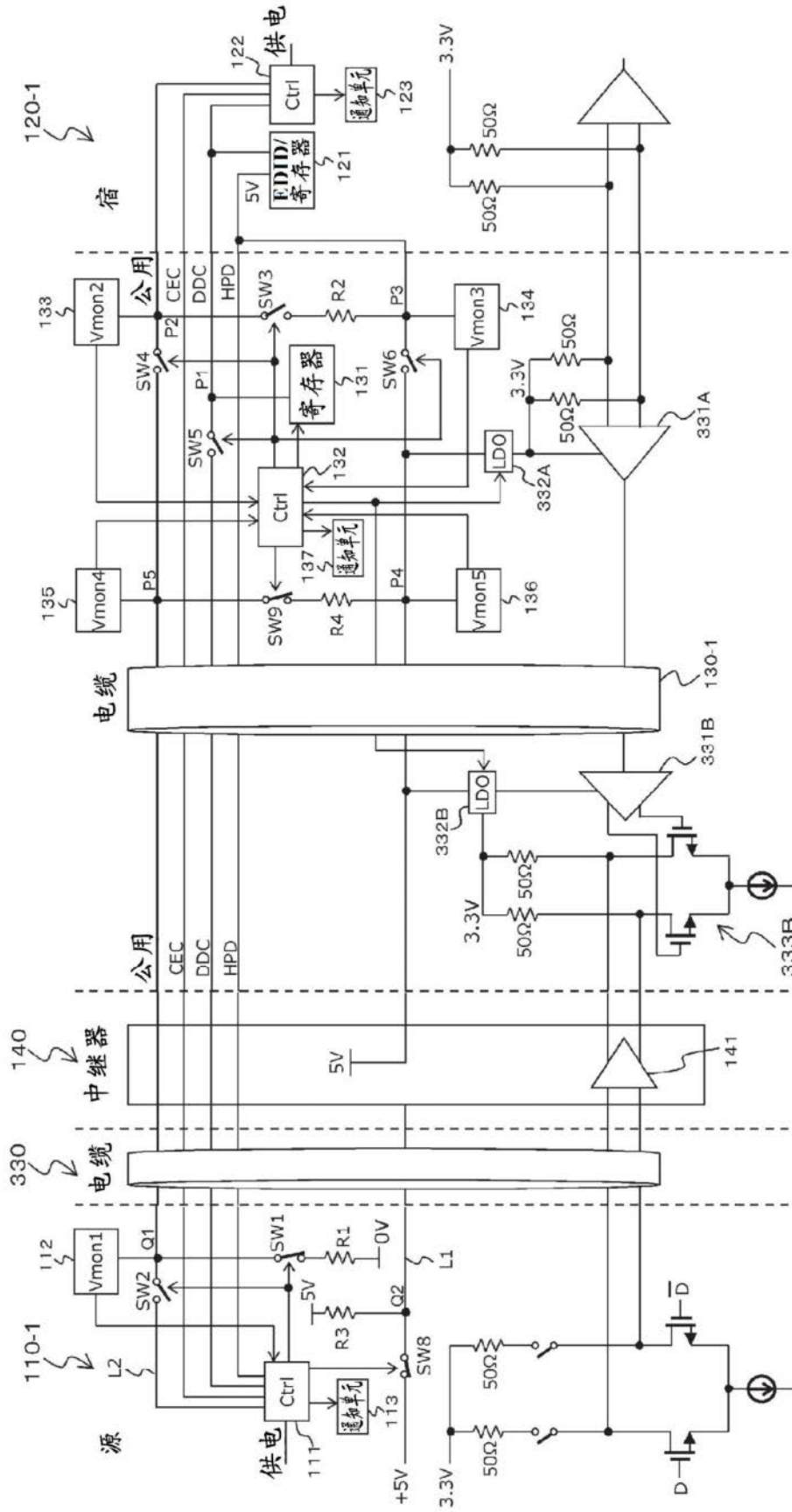


图37

10-2

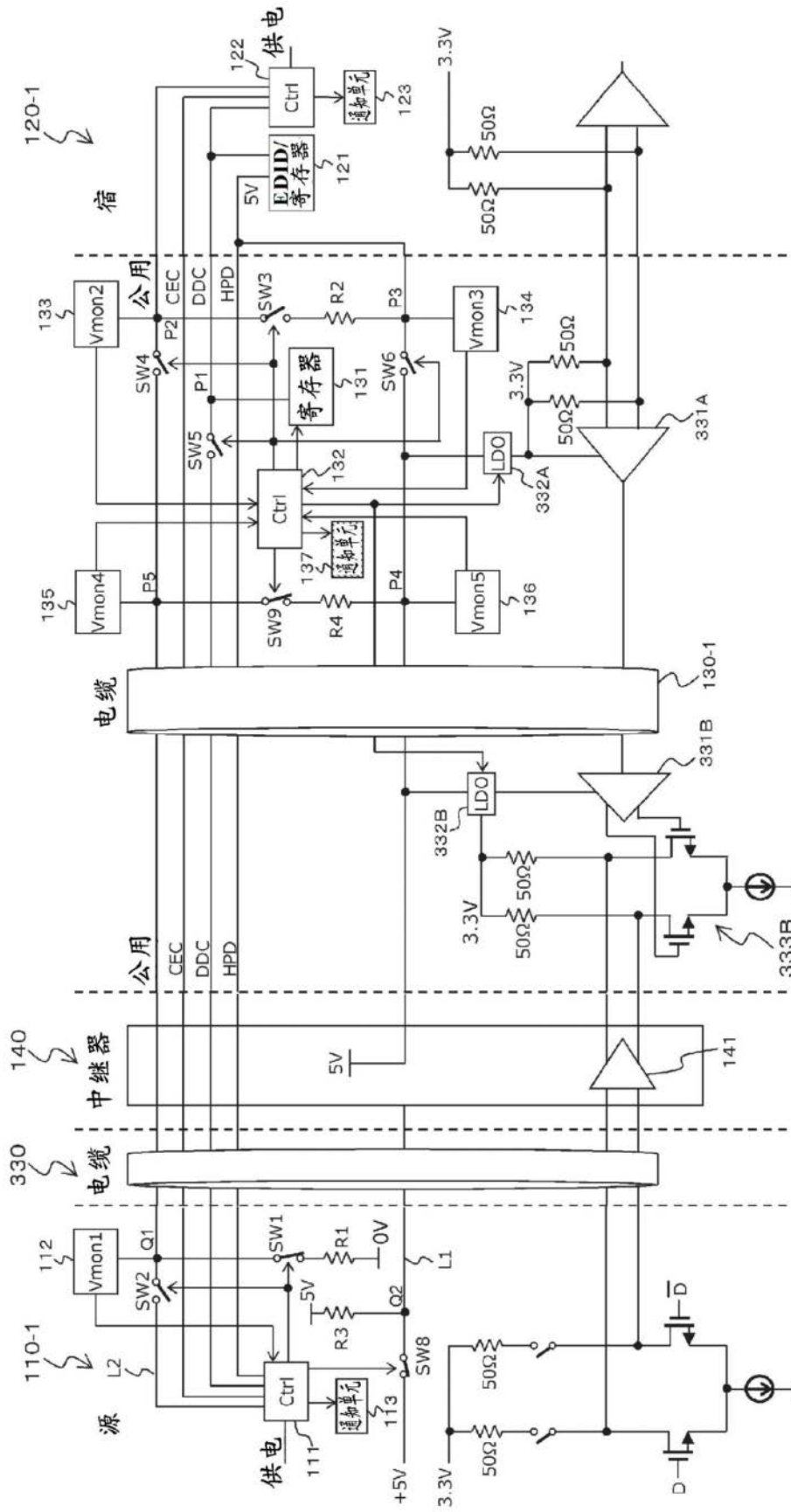


图38

10-2

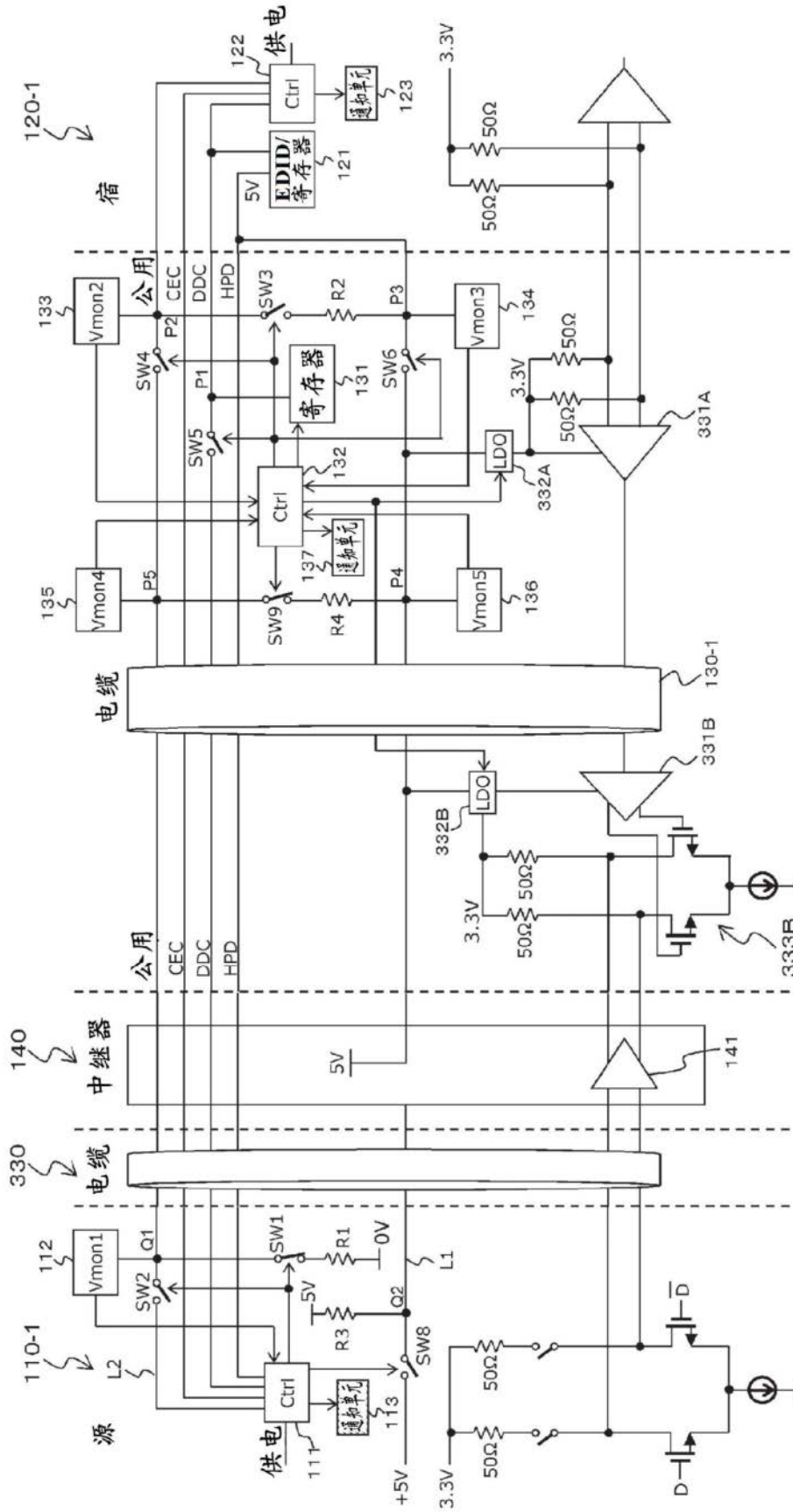


图39

10-2

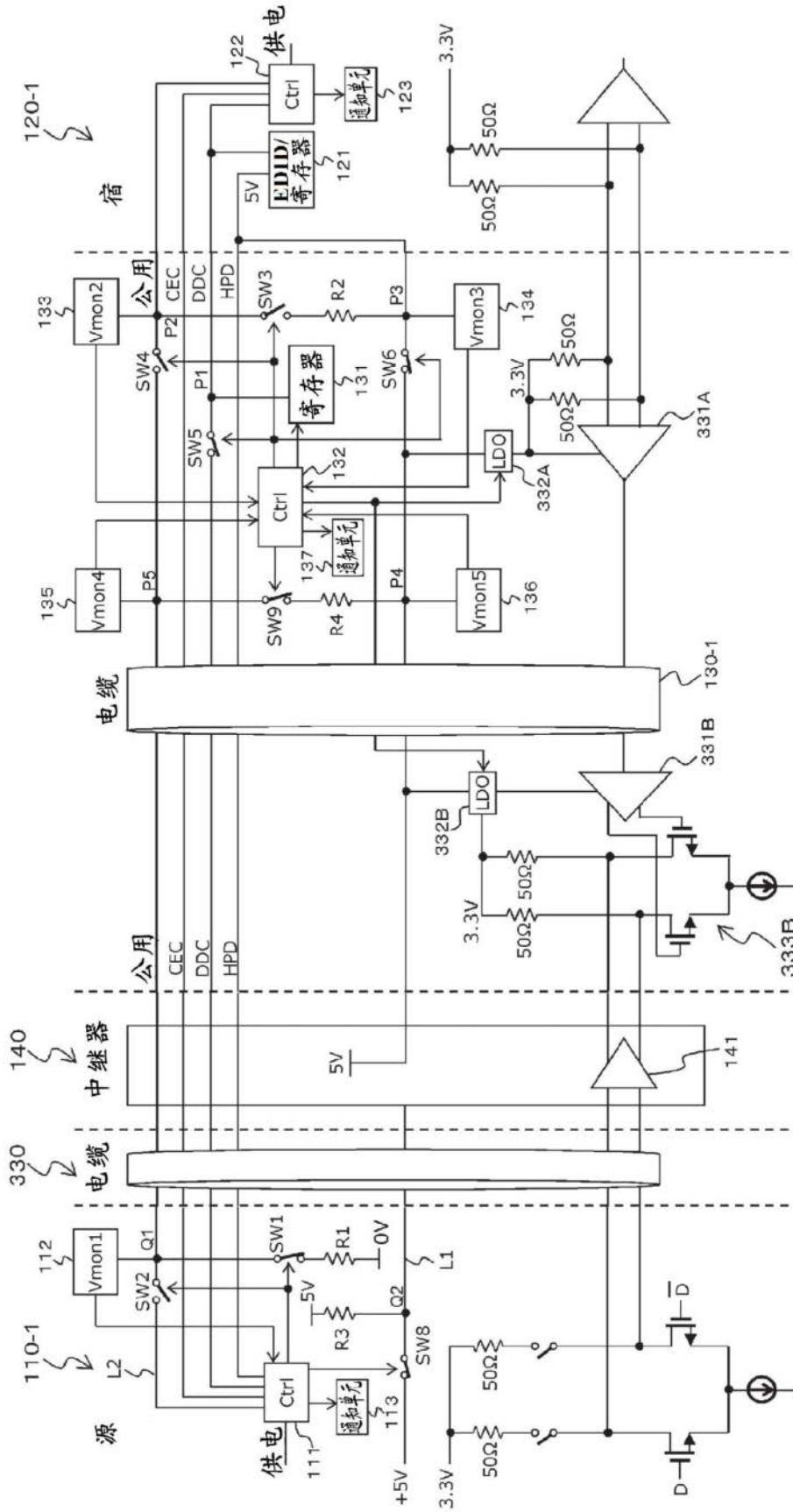


图40

10-2

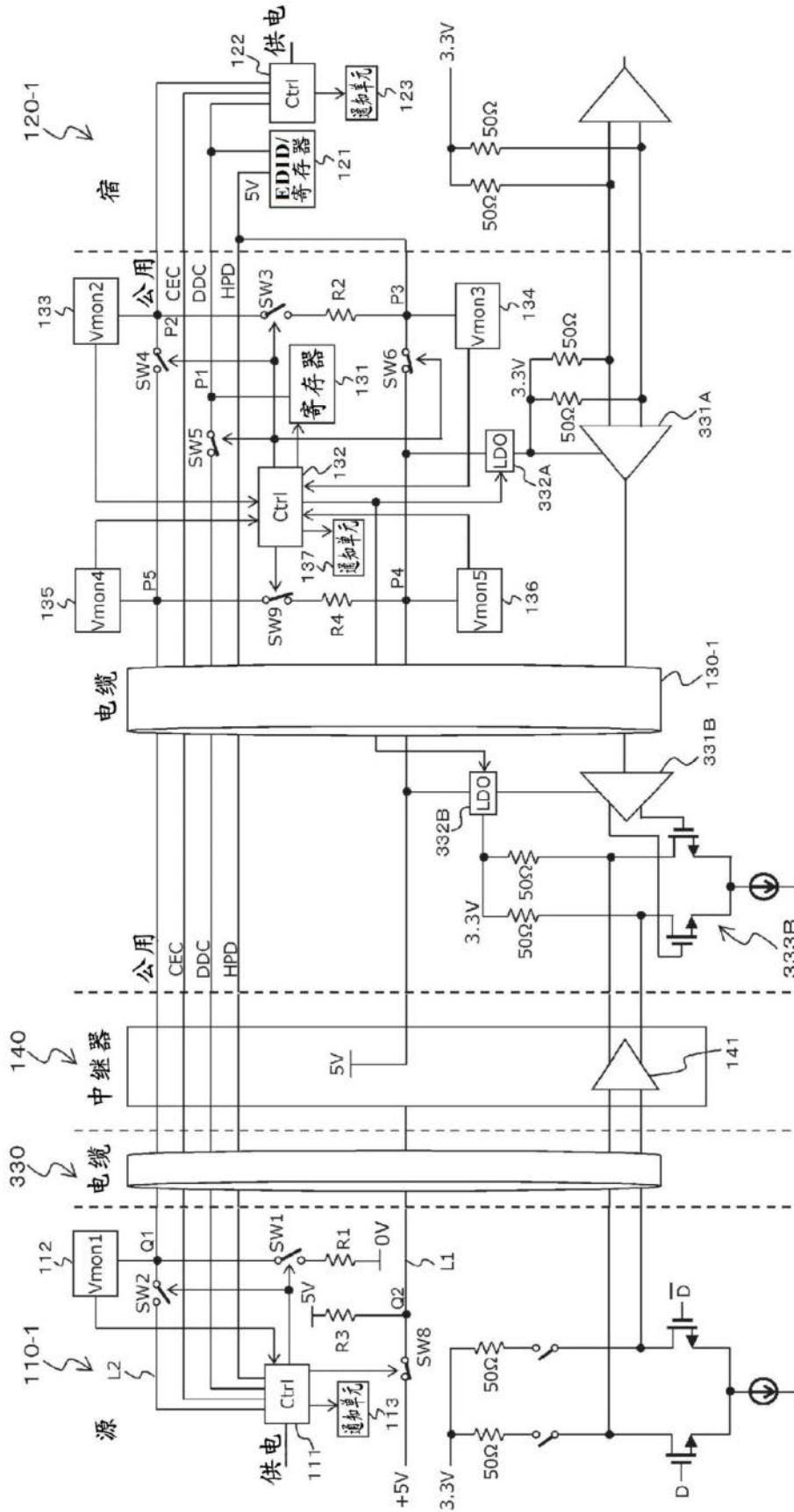


图41

10-2

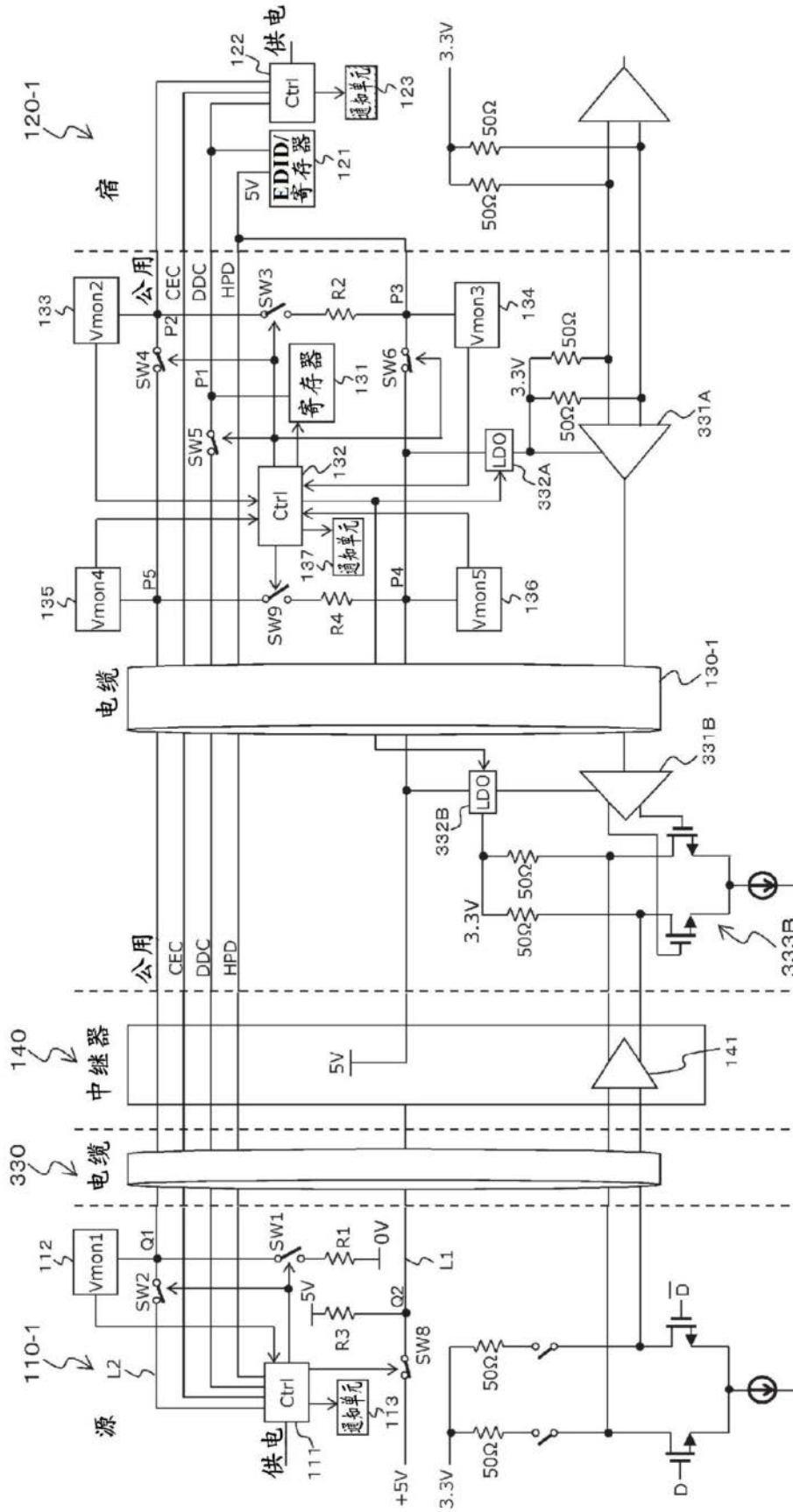


图42

10-3 (反向连接状态, 插入中继器)

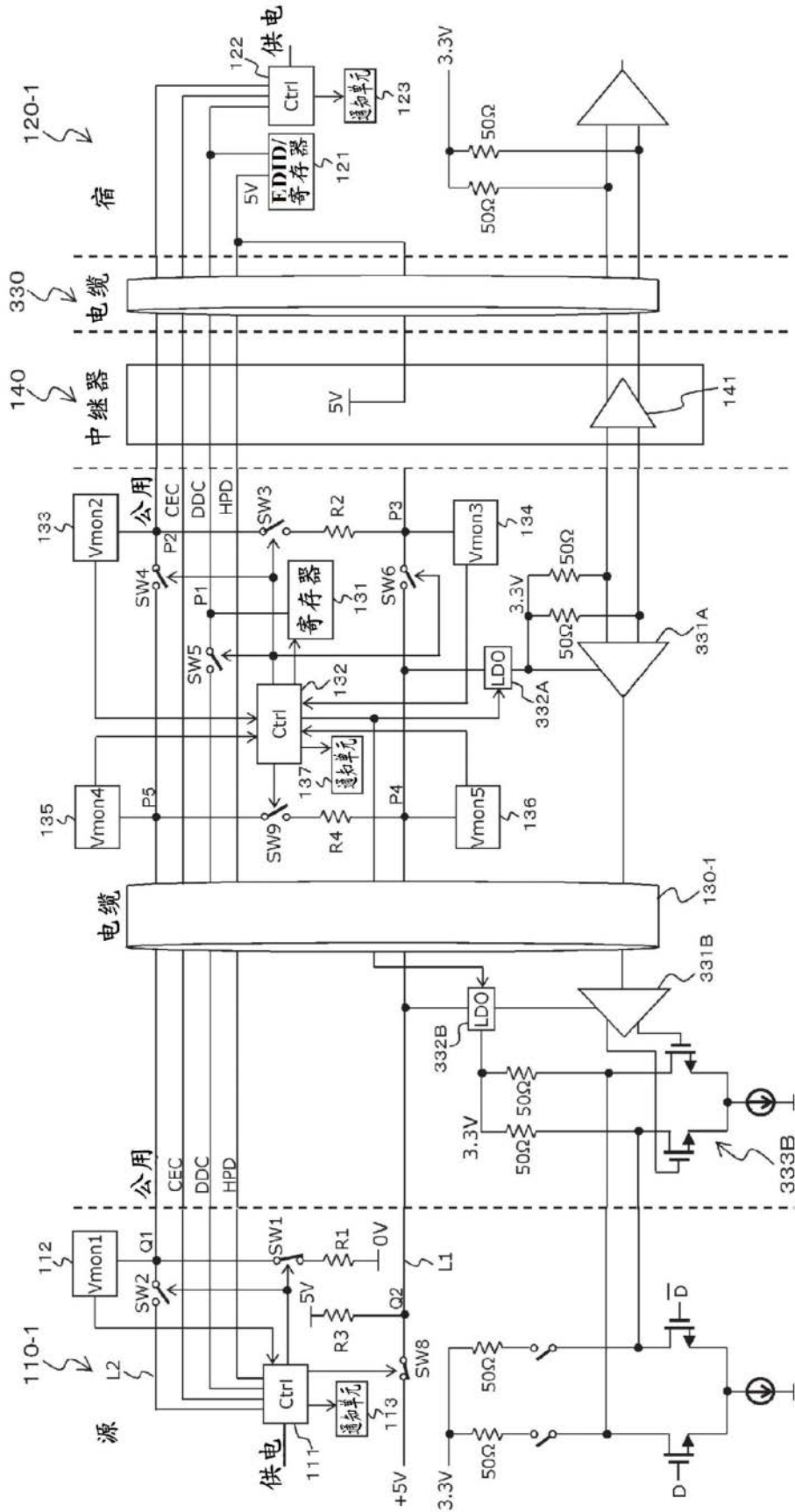


图43

10-3

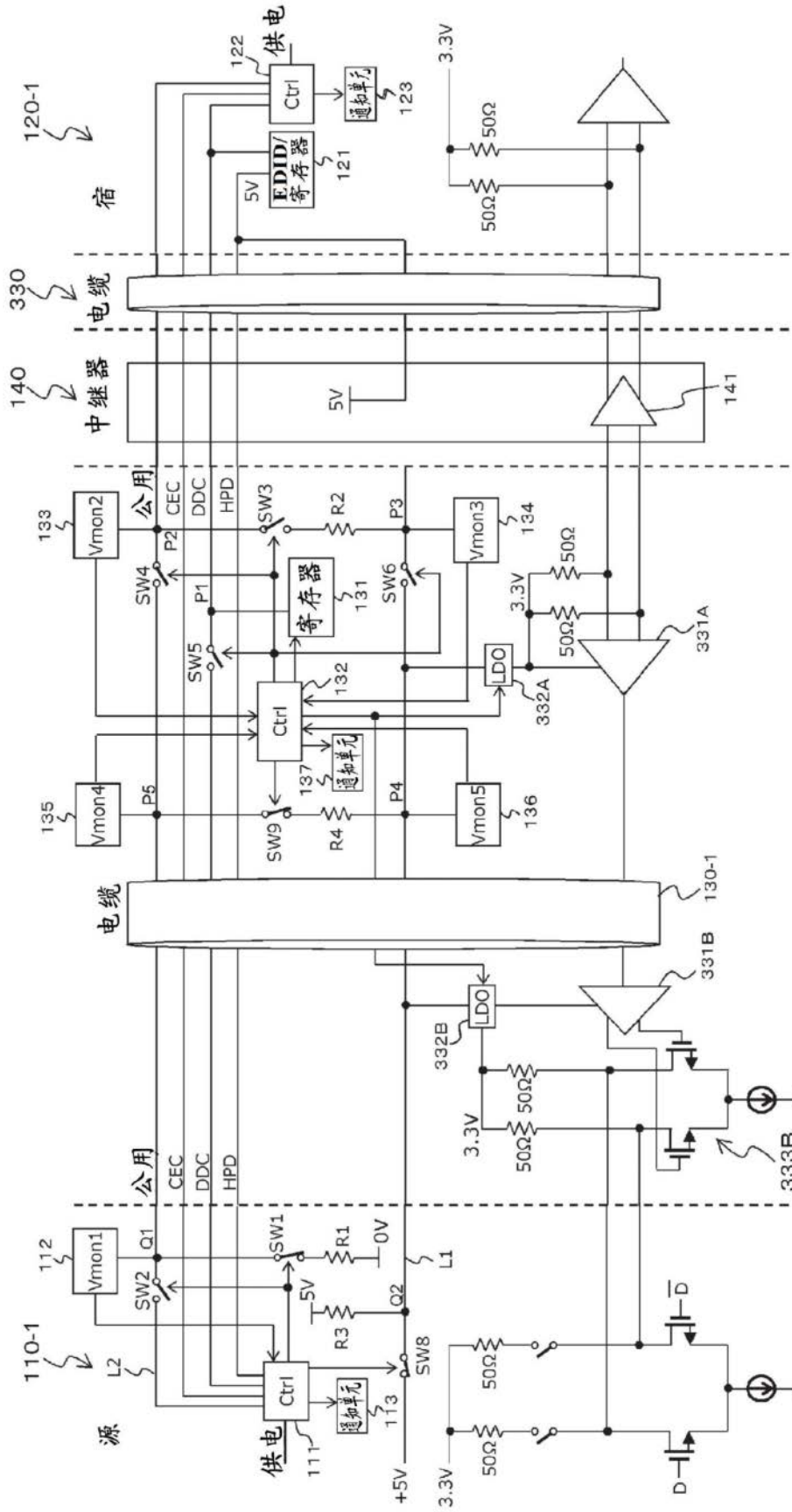


图44

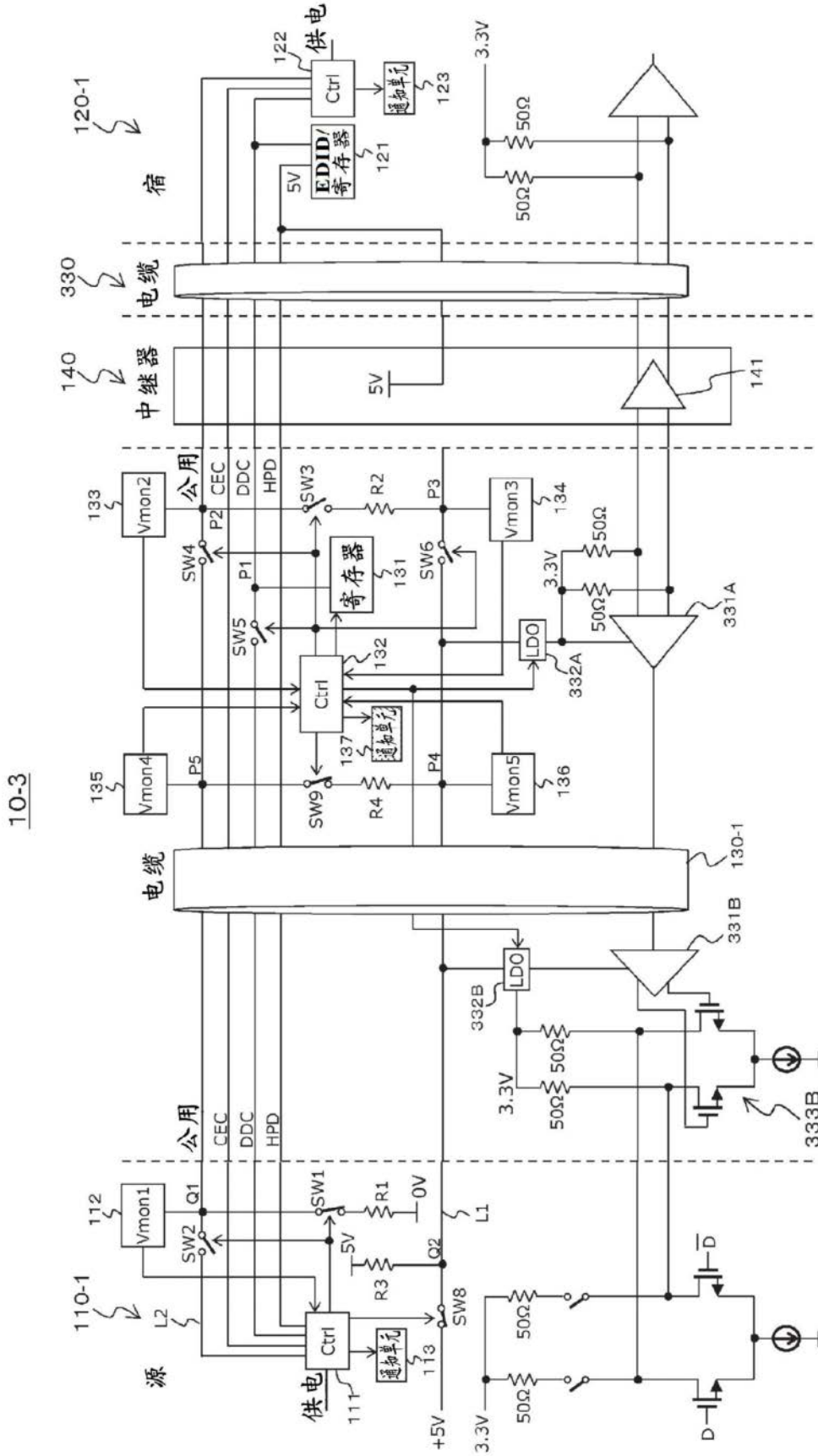


图45

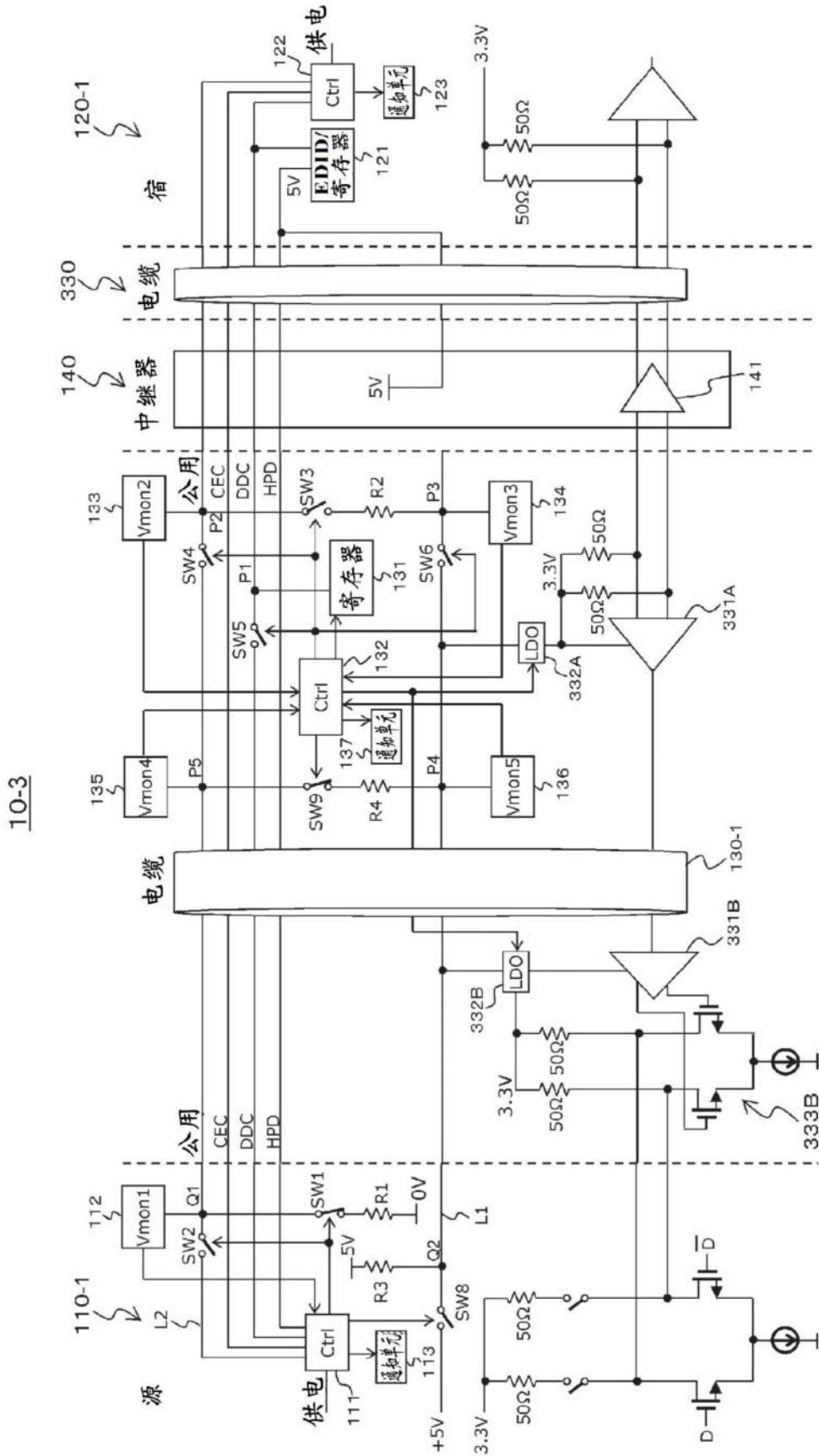


图46

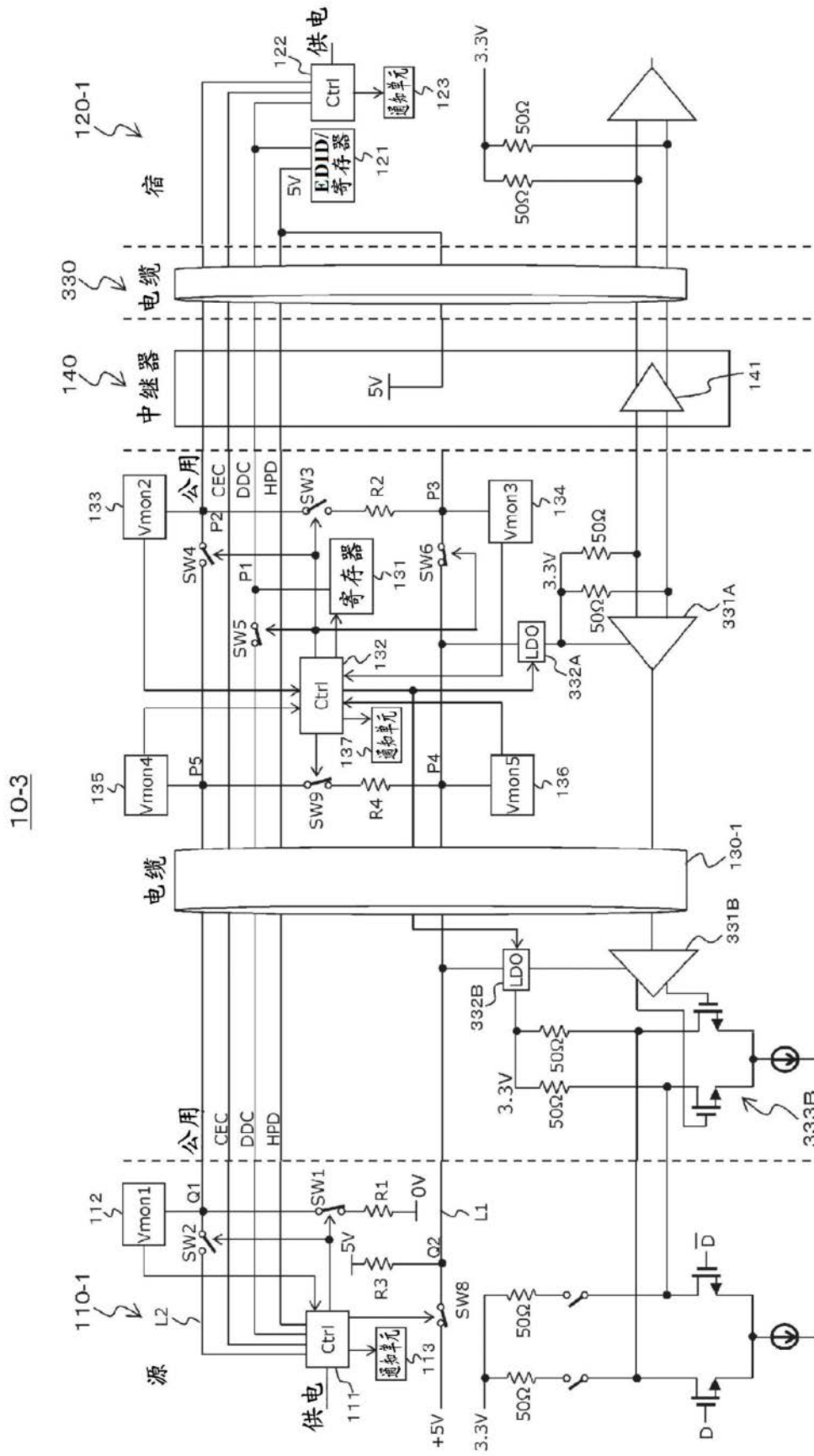


图47

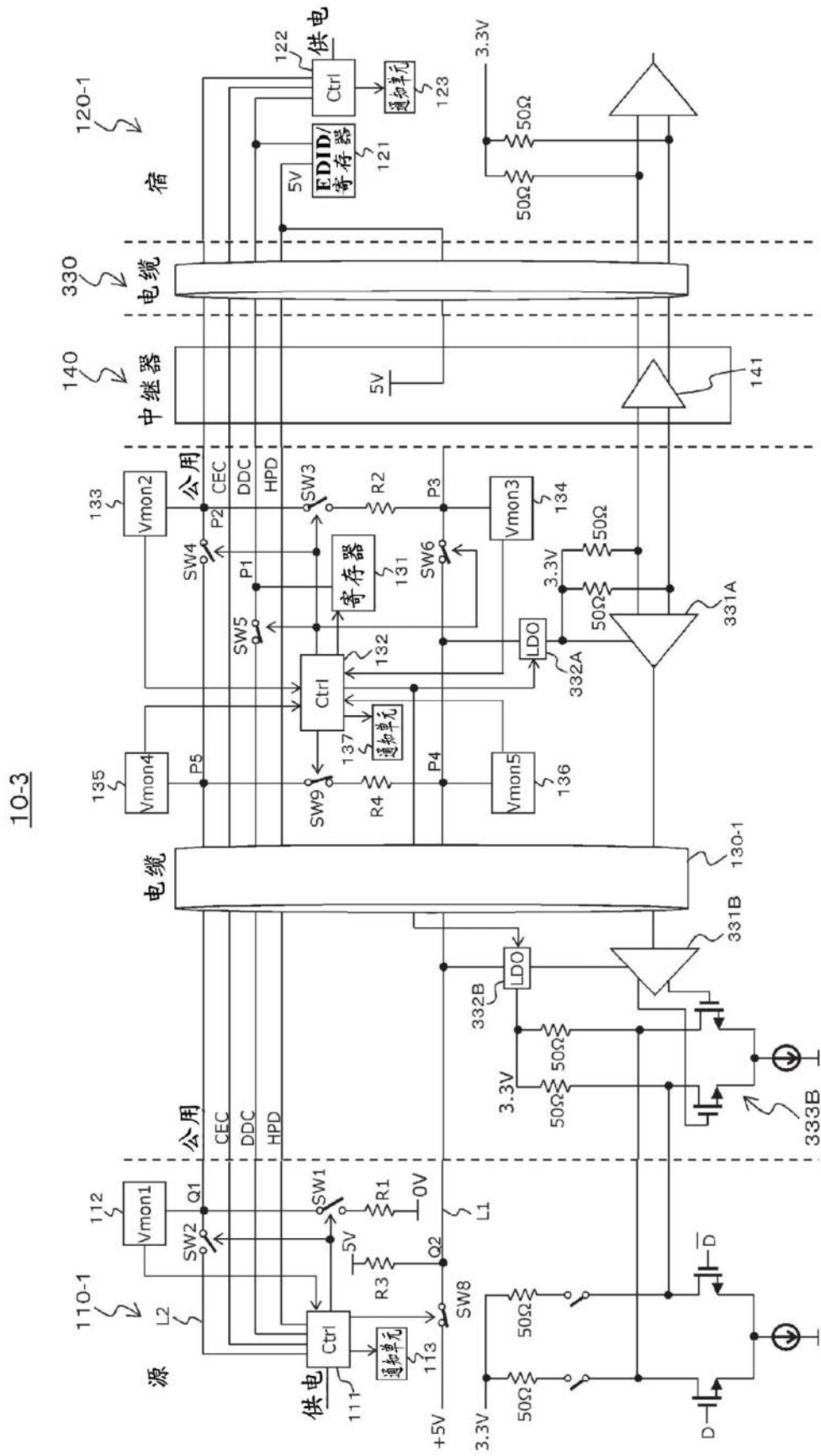


图48

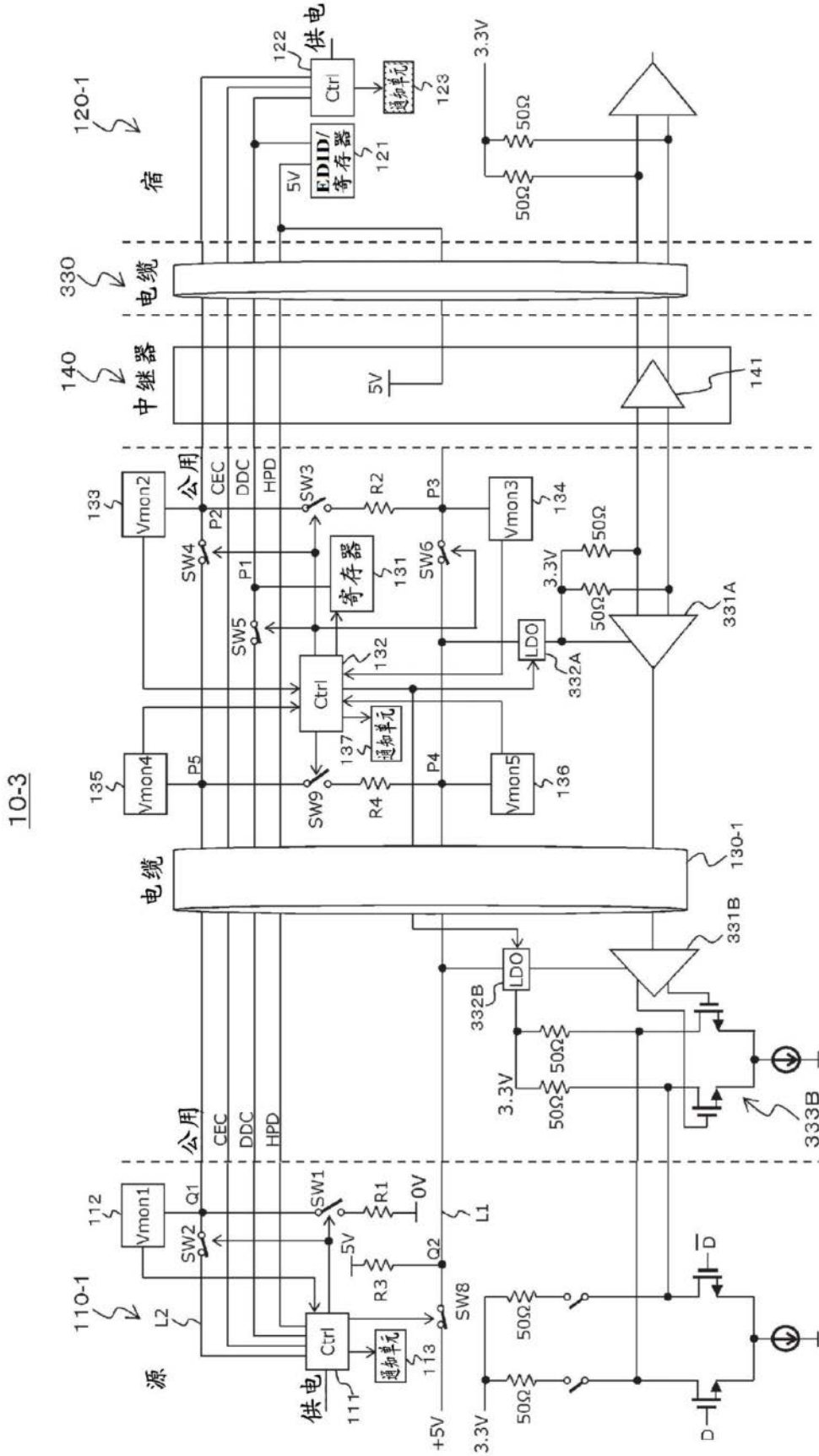


图49

10-4(反向连接状态,检测到宿)

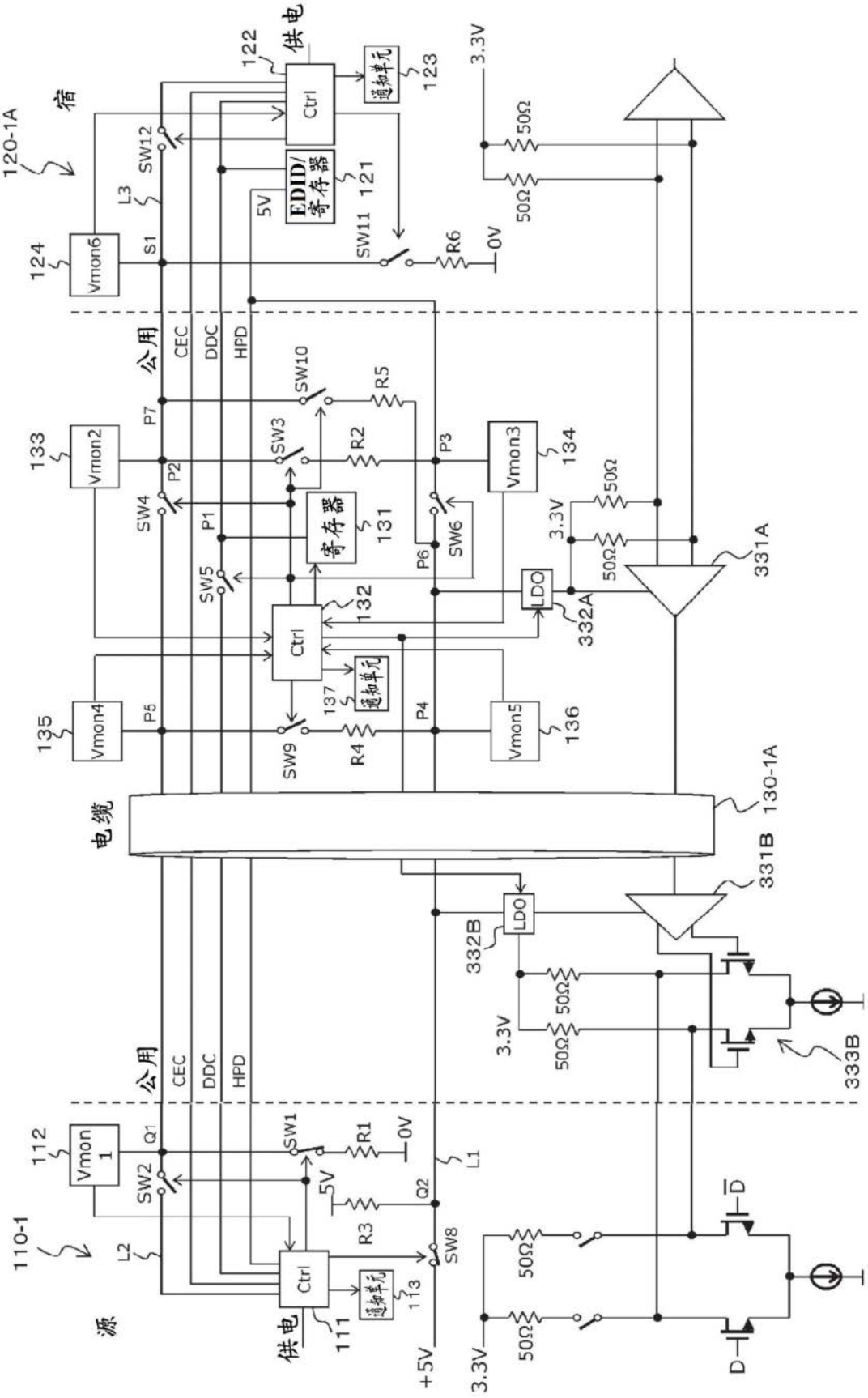


图50

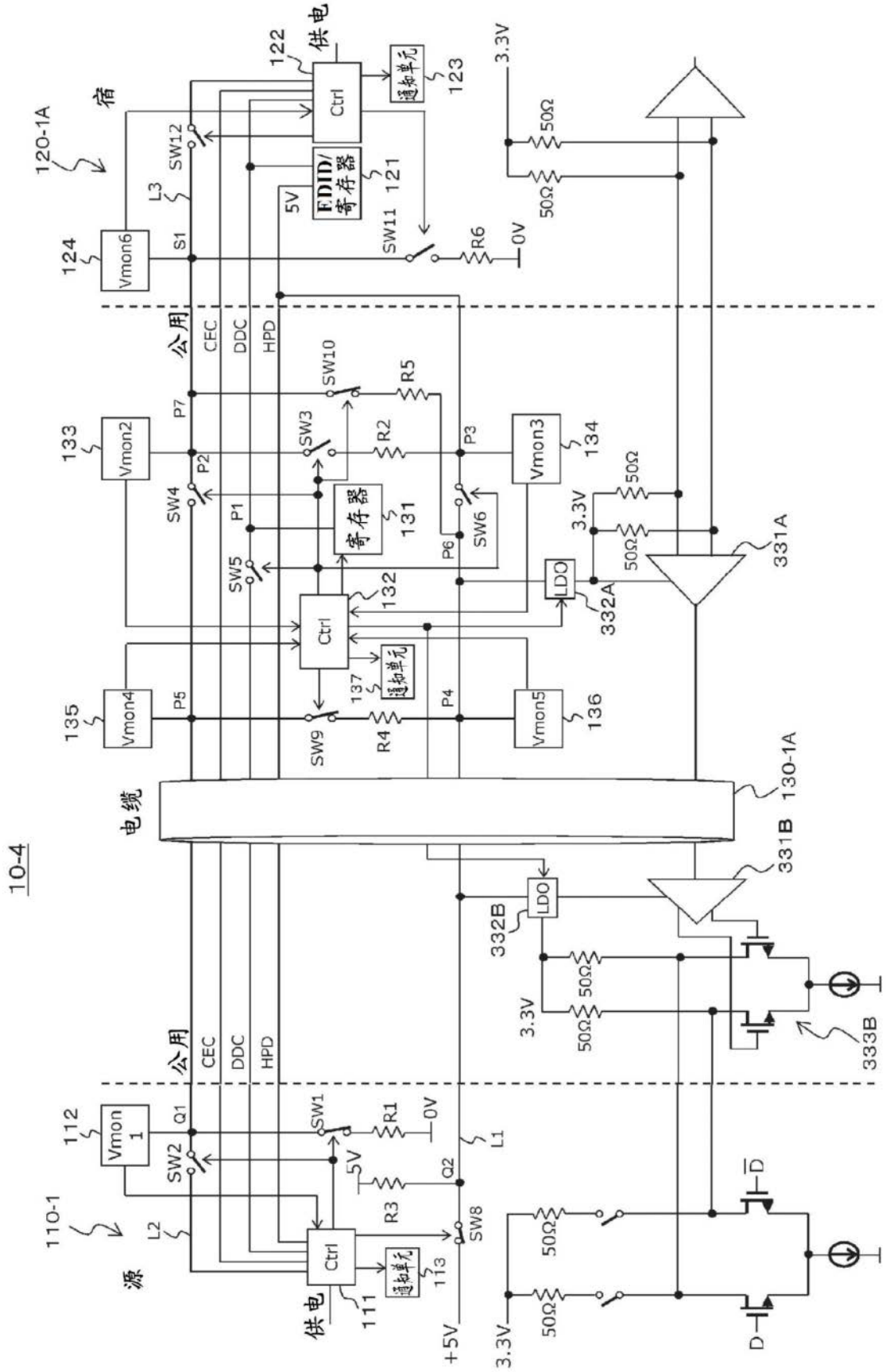


图51

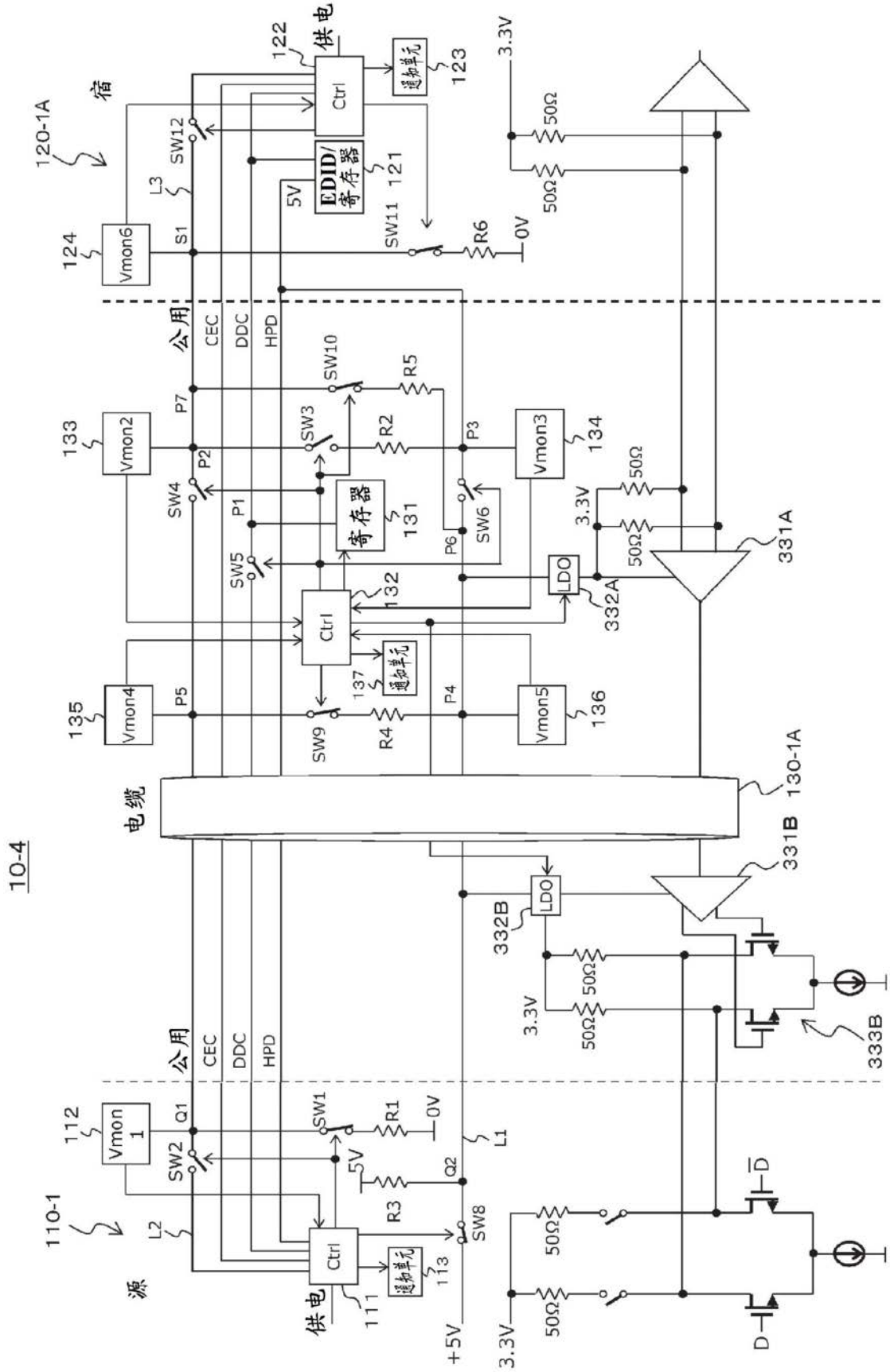


图52

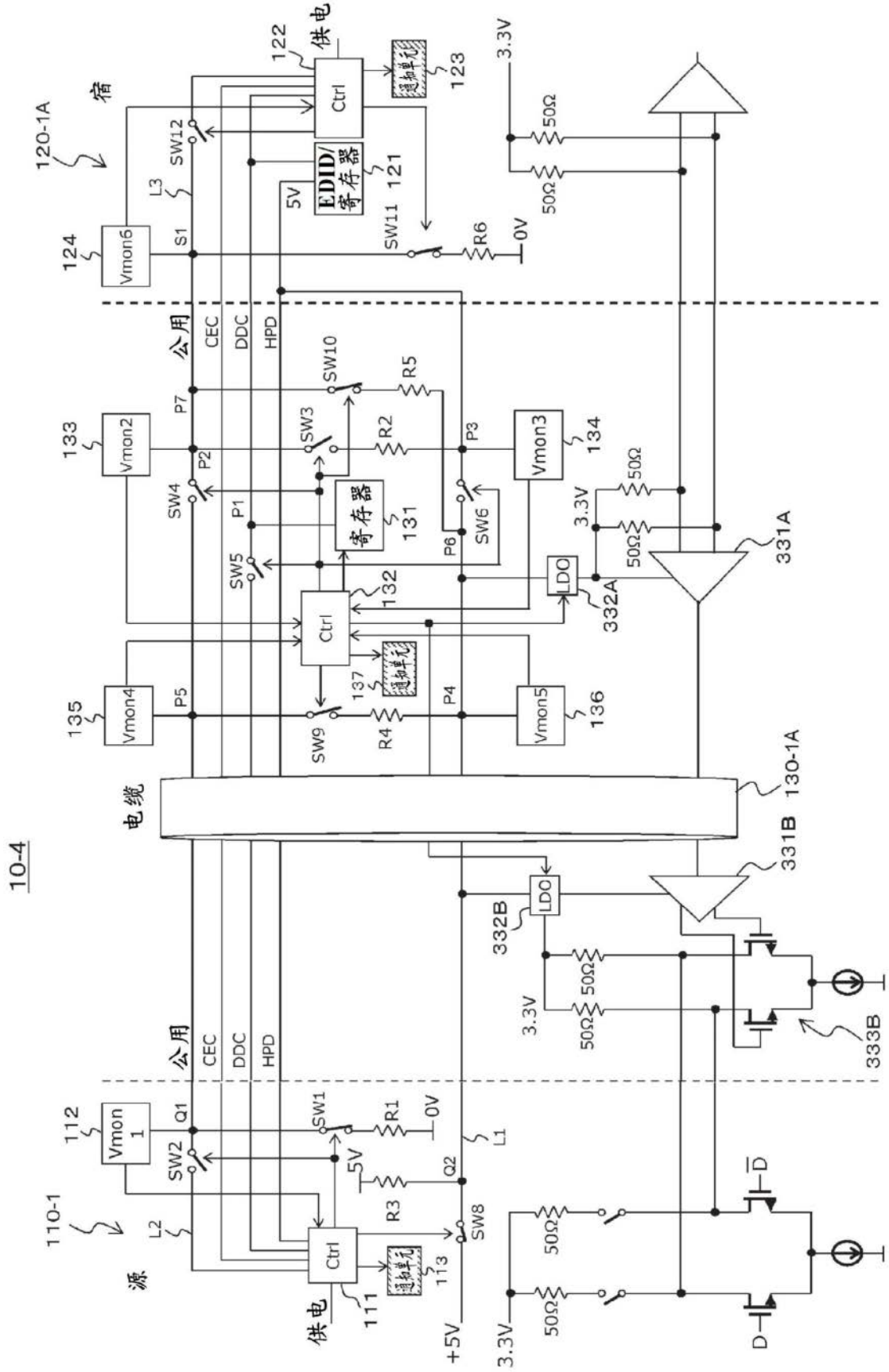


图53

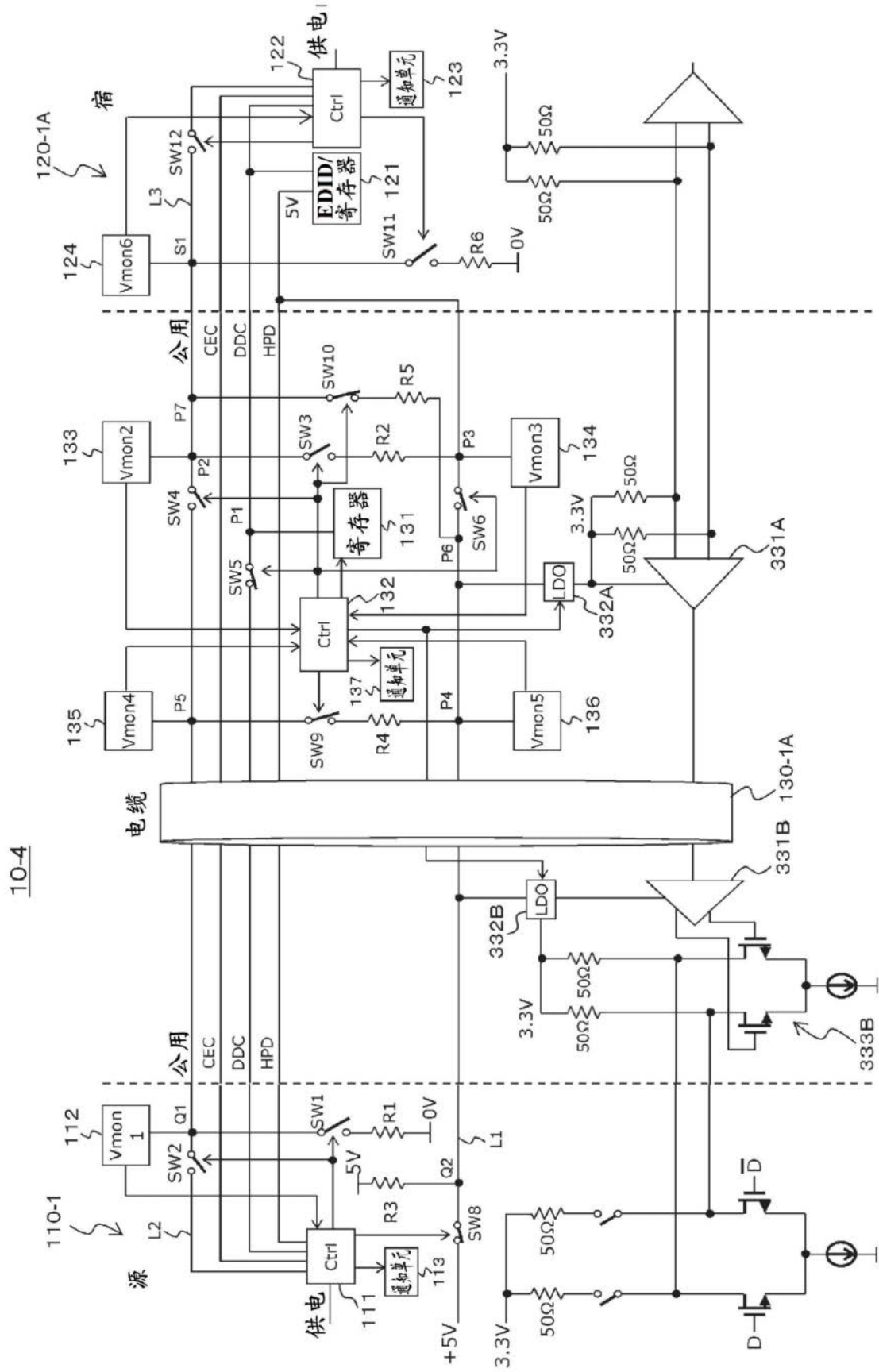


图54

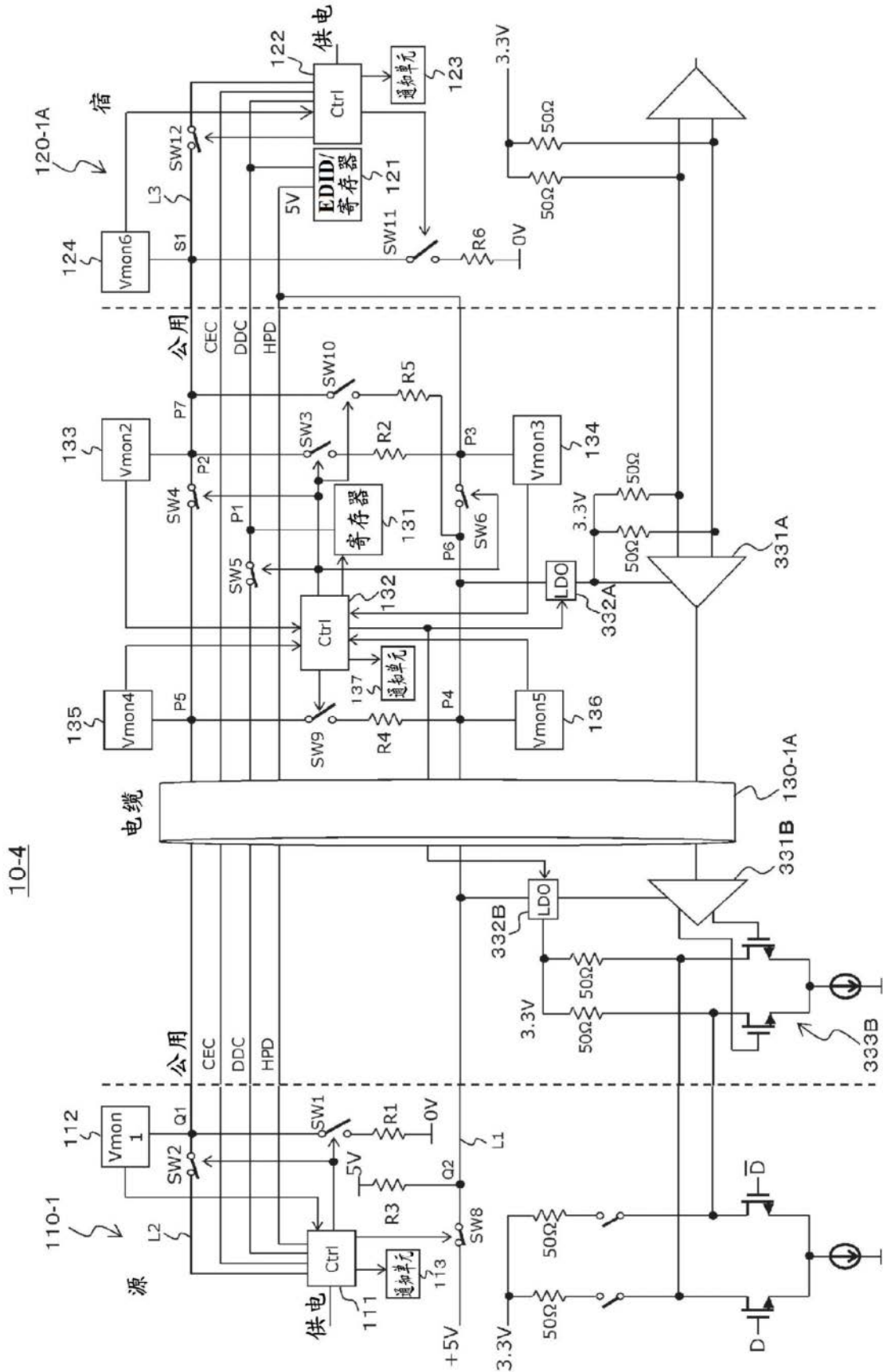


图55

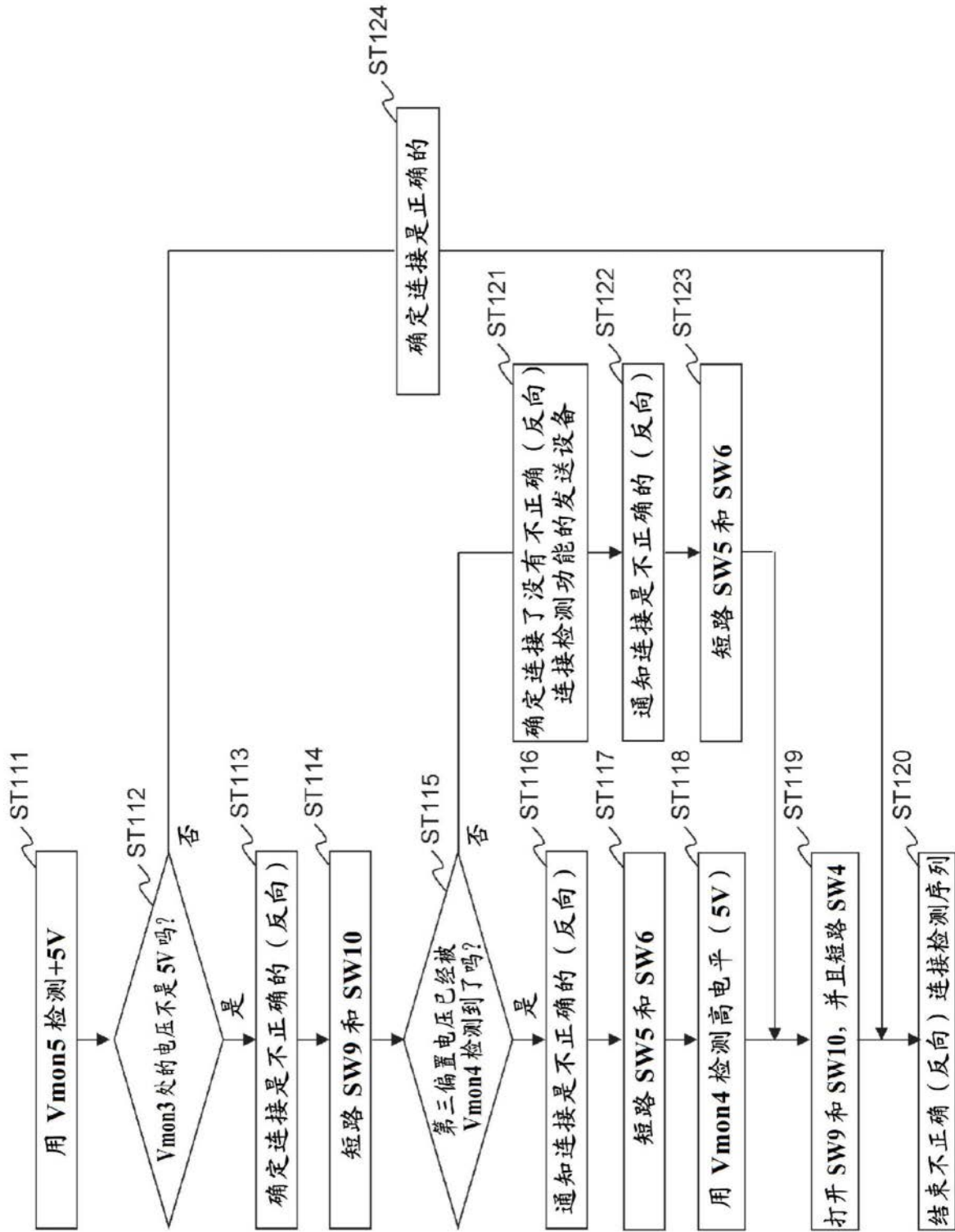


图56

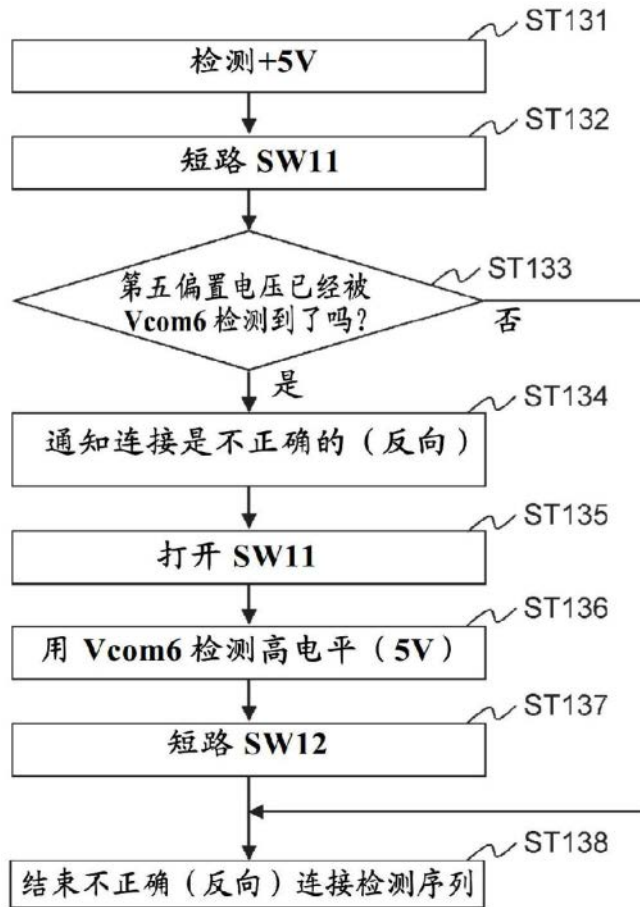


图57

(a)

显示端口

引脚编号	引脚名称
1	MainLane0+
2	Gnd
3	MainLane0-
4	MainLane1+
5	Gnd
6	MainLane1-
7	MainLane2+
8	Gnd
9	MainLane2-
10	MainLane3+
11	Gnd
12	MainLane3-
13	Gnd
14	Gnd
15	Aux+
16	Gnd
17	Aux-
18	热插拔检测
19	Gnd
20	3.3V

(b)

雷电

引脚编号	引脚名称
1	HV 输入/ACGND
2	HPD
3	HS0TX(P)
4	HS0RX(P)
5	HS0TX(N)
6	HS0RX(N)
7	GND
8	GND
9	LSR2P Tx
10	(预留) GND
11	LSP2R Rx
12	(预留) GND
13	GND
14	GND
15	HS1TX(P)
16	HS1RX(P)
17	HS1TX(N)
18	HS1RX(N)
19	GND
20	DPPWR

图58