



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102422638 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201180002038. 7

(22) 申请日 2011. 02. 02

(30) 优先权数据

2010-029545 2010. 02. 12 JP

2010-044778 2010. 03. 01 JP

2010-067089 2010. 03. 23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/052180 2011. 02. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/099407 JA 2011. 08. 18

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 田尾昭彦 斋藤武比古 林俊英

市村元

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

H04N 5/765(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2011/0063501 A1, 2011. 03. 17, 说明书
[0018] 至 [0032] 段, 说明书附图 2A-5.

US 2011/0063501 A1, 2011. 03. 17, 说明书
[0018] 至 [0032] 段, 说明书附图 2A-5.

US 6460094 B1, 2002. 10. 01, 说明书第 4 栏
第 52 行至第 5 栏第 23 行, 说明书附图 2A、2B.

CN 101404745 A, 2009. 04. 08, 全文.

审查员 金晶

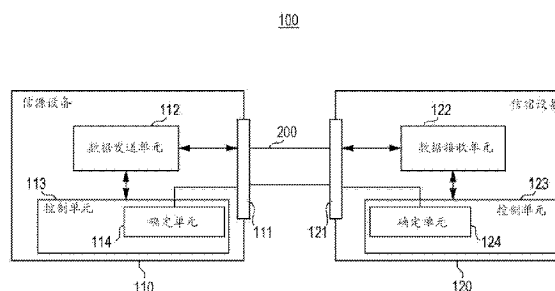
权利要求书4页 说明书26页 附图40页

(54) 发明名称

电子设备和所连接的外部设备的数字接口确定方法

(57) 摘要

本发明的目的是确定与电路的电子设备数字接口, 和允许切换数据发送单元操作以符合电子设备数字接口。为满足该目的, 信宿设备 (120) 的控制单元 (123) 包括确定单元 (124)。该确定单元 (124) 比如确定信源设备 (110) 是否连接到该信宿设备 (120), 以及信源设备 (110) 的数据发送单元 (112) 的数字接口是 HDMI 规范还是新标准。在数据接收单元 (122) 支持 HDMI 规范和新标准数字接口两者的情况下, 基于确定单元 (124) 的确定结果, 控制单元 (123) 切换数据接收单元 (122) 的操作, 以使得数据接口单元 (122) 根据信源设备 (110) 的数据发送单元 (112) 的数字接口操作。用于连接以遵循 HDMI 和新标准数字接口操作的外部设备的连接器单元可以用于两种情况, 这对成本和空间方面是有效的。



1. 一种电子设备,包括:

连接器单元,具有多个管脚;

其中,当使用第一数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时使用所述多个管脚中的第一数目的管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时使用所述多个管脚中的小于所述第一数目的管脚的第二数目的管脚,

且进一步包括:

数字接口确定单元,配置为基于当使用所述第二数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时所述多个管脚中未使用的预定管脚的电压或者电流状态,来确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口;和

控制单元,配置为执行切换控制,以使得连接到所述连接器单元的数据发送单元使用由所述数字接口确定单元确定的数字接口操作,

其中,所述数字接口确定单元关注于一对管脚,该对管脚当连接使用所述第一数字接口操作的外部设备时被使用,而当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时不被使用,并且

在当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时,该对管脚短路或者经由第一电阻器连接,该对管脚的一个管脚经由第二电阻器拉高到预定电压,且该对管脚的另一管脚接地的状态下,基于所述一个管脚的电压与通过以所述第一电阻器和所述第二电阻器对所述预定电压分压而获得的上侧电压和下侧电压之间分别进行比较的比较结果,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时,在用于连接所述外部设备到所述连接器单元的电缆的插头内,执行其中该对管脚短路或者经由所述第一电阻器连接的状态。

3. 根据权利要求2所述的电子设备,进一步包括:

连接确定单元,配置为确定所述电缆关于所述连接器单元的连接;

其中,在所述连接确定单元确定所述电缆连接到所述连接器单元之后,所述数字接口确定单元确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述数字接口确定单元进一步包括:

第一检测单元,配置为关注于该对管脚,以便在连接使用所述第二数字接口操作的外部设备,该对管脚短路或者经由电阻器连接,并且该对管脚中的一个经由电阻器拉高到预定电压时,检测该对管脚的另一管脚的电流或电压的状态,和

第二检测单元,配置为当连接使用所述第一数字接口操作的外部设备时,关注于从该外部设备提供电源的电源管脚,并检测所述电源管脚的电压状态,和

基于所述第一检测单元和所述第二检测单元的检测结果,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,其中,所述数字接口确定单元在所述第二检测单元检测到所述电源管脚的电压状态是所述电源的电压时,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口。

6. 根据权利要求4所述的电子设备,其中,所述数字接口确定单元在所述第二检测单

元检测到所述电源管脚的电压状态不是所述电源的电压,且另外,所述第一检测单元检测到电流流过该对管脚的另一管脚,或者检测到该对管脚的另一管脚的电压是预定电压时,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第二数字接口。

7. 根据权利要求 4 所述的电子设备,进一步包括:

电源单元,配置为在所述数字接口确定单元检测到连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第二数字接口时,将电源经由所述电源管脚提供到所述外部设备。

8. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中,当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时,在用于连接所述外部设备到所述连接器单元的电缆的插头内,执行其中该对管脚短路或者经由所述第一电阻器连接的状态。

9. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中,所述第一数字接口是 HDMI;

且其中,该对管脚的一个管脚是用于串行时钟的管脚,且该对管脚的另一管脚是用于串行数据的管脚。

10. 一种电子设备,包括:

连接器单元,具有多个管脚;

其中,当使用第一数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时使用所述多个管脚中的第一数目的管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时使用所述多个管脚中的小于所述第一数目的管脚的第二数目的管脚,

且进一步包括:

数字接口确定单元,配置为基于当使用所述第二数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时所述多个管脚中未使用的预定管脚的电压或者电流状态,来确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口;和

控制单元,配置为执行切换控制,以使得连接到所述连接器单元的数据发送单元使用由所述数字接口确定单元确定的数字接口操作,

其中,所述数字接口确定单元关注于一对管脚,当连接使用所述第一数字接口操作的外部设备时使用该对管脚,且当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时不使用该对管脚,这里,在连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时,该对管脚的一个管脚和另一管脚经由电子器件连接,所述电子器件以从一个管脚到另一管脚的一个方向流动信号,并且所述数字接口确定单元包括:

第一信号提供单元,配置为提供第一信号到该对管脚的所述一个管脚;

第二信号提供单元,配置为提供第二信号到该对管脚的所述另一管脚;

第一信号检测单元,配置为在从所述第一信号提供单元向该对管脚的所述一个管脚提供所述第一信号时的时段期间,从该对管脚的所述另一管脚检测所述第一信号;

第二信号检测单元,配置为在从所述第二信号提供单元向该对管脚的所述另一管脚提供所述第二信号时的时段期间,从该对管脚的所述一个管脚检测所述第二信号;和

基于所述第一信号检测单元和所述第二信号检测单元的检测结果,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是否是所述第二数字接口。

11. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,所述数字接口确定单元在所述第一信号检测单元检测到所述第一信号,且所述第二信号检测单元未检测到所述第二信号时,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第二数字接口。

12. 根据权利要求 11 所述的电子设备,其中,所述数字接口确定单元在连接使用所述第一数字接口操作的外部设备时,关注于从该外部设备提供电源的电源管脚,进一步包括:

电压检测单元,配置为检测所述电源管脚的电压状态,

和当所述电压检测单元检测到所述电源管脚的电压状态是所述电源的电压时,确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口。

13. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,所述第一信号和所述第二信号是脉冲信号。

14. 根据权利要求 13 所述的电子设备,其中,所述第一信号提供单元包括:

第一电阻器元件,用于连接该对管脚的所述一个管脚到一端子,其中向该端子提供预定电压,

第一开关元件,用于连接所述一个管脚到接地端,和

第一脉冲发生器,用于产生驱动所述第一开关元件的脉冲信号;

以及其中,所述第二信号提供单元包括

第二电阻器元件,用于连接该对管脚的所述另一管脚到一端子,其中向该端子提供预定电压,

第二开关元件,用于连接所述另一管脚到接地端,和

第二脉冲发生器,用于产生驱动所述第二开关元件的脉冲信号。

15. 根据权利要求 14 的电子设备,其中,所述第一开关元件和所述第二开关元件是场效应晶体管。

16. 根据权利要求 12 所述的电子设备,其中,当确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第二数字接口时,所述数字接口确定单元进一步包括:

电源单元,配置为将电源经由所述电源管脚提供到所述外部设备。

17. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,在用于连接所述外部设备到所述连接器单元的电缆的插头内,执行其中当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时该对管脚通过所述电子器件连接的状态。

18. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,所述第一数字接口是 HDMI;

且其中,该对管脚的一个管脚是用于串行时钟的管脚,且该对管脚的另一管脚是用于串行数据的管脚。

19. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,所述电子器件是二极管。

20. 根据权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述第一数字接口是 HDMI。

21. 一种数字接口确定方法,用于电子设备所连接的外部设备,所述电子设备包括:连接器单元,具有多个管脚;

其中当使用第一数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时使用所述多个管脚中的第一数目的管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时使用所述多个管脚中的小于所述第一数目的管脚的第二数目的管脚,

所述方法包括:

基于当使用所述第二数字接口操作的外部设备连接到所述连接器单元时所述多个管脚中未使用的预定管脚的电压或者电流状态,来确定连接到所述连接器单元的外部设备的

数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口，

其中，关注这样一对管脚，该对管脚当连接使用所述第一数字接口操作的外部设备时被使用，而当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时不被使用，并且

在当连接使用所述第二数字接口操作的外部设备时，该对管脚短路或者经由第一电阻器连接，该对管脚的一个管脚经由第二电阻器拉高到预定电压，且该对管脚的另一管脚接地的状态下，基于所述一个管脚的电压与通过以所述第一电阻器和所述第二电阻器对所述预定电压分压而获得的上侧电压和下侧电压之间分别进行比较的比较结果，确定连接到所述连接器单元的外部设备的数字接口是所述第一数字接口还是所述第二数字接口。

电子设备和所连接的外部设备的数字接口确定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备和外部设备的数字接口确定方法,且具体地说涉及用于确定所连接的外部设备的数字接口以控制数据发送单元等的操作的电子设备。

背景技术

[0002] 近年来,作为用于以高速从信源设备向信宿设备发送图像和音频数据的通信接口,例如比如 HDMI(高清多媒体接口)等的接口已经广泛地应用。信源设备的示例包括游戏机、DVD(数字多用途盘)记录器、机顶盒和其它 AV 源(视听源)。信宿设备的示例包括电视接收机、投影仪和其它显示器。例如,在 NPL 1 中,描述了 HDMI 标准的细节。

[0003] 引文列表

[0004] 非专利文献

[0005] NPL 1:高清多媒体接口规范版本 1.4,2009 年 6 月 5 日

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] HDMI 标准主要假定在固定设备之间的连接。因此,连接器管脚的数目很大,比如 19 个管脚,且连接器外部尺寸也很大,这对便携式设备是不利的。因此,已经研究了其中连接器尺寸减小且具有少量管脚且进一步执行与 HDMI 相同的基带视频发送的标准。

[0008] 另一方面,对于比如电视接收机等信宿设备,添加符合新标准的连接器对用户便利不利,且从空间方面和成本方面也是不利的。新标准共享作为已经广泛应用的数字 A/V 输入端口的 HDMI 插孔(receptacle)是方便的。具体地说,已经存在共享现有的 HDMI 插孔以仅由电路处理新标准的需要。

[0009] 本发明的目的是使得能够确定所连接的外部设备的数字接口,和使得能够切换数据发送单元的操作从而与所连接的外部设备的数字接口兼容。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的概念是电子设备,包括:连接器单元,其具有多个管脚,其中当使用第一数字接口操作的外部设备连接到连接器单元时使用多个管脚中的第一数目的管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时使用多个管脚中的小于第一数目的管脚的第二数目的管脚,且进一步包括:数字接口确定单元,配置为基于当使用第二数字接口操作的外部设备连接到连接器单元时多个管脚中未使用的预定管脚的电压或者电流状态,来确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口;控制单元,配置为执行切换控制以使得连接到连接器单元的数据发送单元使用由数字接口确定单元确定的数字接口操作。

[0012] 通过本发明,电子设备包括具有多个管脚的连接器单元(插孔)。当使用第一数字接口操作的外部设备连接到连接器单元时使用多个管脚中的第一数目的管脚。并且,当连接使用第二数字接口操作的外部设备时使用多个管脚中的小于第一数目的管脚的第二数

目的管脚。例如,在连接器单元是 HDMI 插孔的情况下,管脚的数目是 19 个管脚。

[0013] 例如,在第一数字接口是 HDMI 的情况下,连接使用该 HDMI 操作的外部设备,使用全部 19 个管脚。例如,第二数字接口是通过增加 TMDS 时钟的频率并减少 TMDS 信道的数目等而改进 HDMI 的新标准的数字接口。当连接使用该第二数字接口操作的外部设备时,例如,可能存在 HDMI 插孔的 19 个管脚中未使用的管脚。

[0014] 由数字接口确定单元进行连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口的确定。在这种情况下,在连接器单元的多个管脚中,基于当连接第二数字接口时未使用的预定管脚的电压或者电流状态来进行确定。

[0015] 连接到连接器单元的数据发送单元然后经历操作控制单元的切换控制从而使用由数字接口确定单元确定的数字接口操作。具体地说,当连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口时,数据发送单元的操作被设置以符合第一数字接口。另一方面,当连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第二数字接口时,数据发送单元的操作被设置以符合第二数字接口。

[0016] 通过本发明,由数字接口确定单元确定所连接的外部设备的数字接口,切换数据发送单元的操作从而符合所连接的外部设备的数字接口。因此,可以作为用于连接使用第一数字接口操作的外部设备的连接器单元和作为用于连接使用第二数字接口操作的外部设备的连接器单元来共享连接器单元,这对成本方面和空间方面是有益的。

[0017] 通过本发明,例如,可以进行以下设置:其中数字接口确定单元基于一对管脚的电压状态来确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时将差分信号输入到该对管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时差分信号不输入到该对管脚。在这种情况下,可以在信宿设备侧上确定信源设备的数字接口。

[0018] 这里,例如,电子设备可以进一步包括连接确定单元,配置为基于一对管脚的电压状态,来确定外部设备是否经由电缆连接到连接器单元,在连接使用第一数字接口操作的外部设备的情况和连接使用第二数字接口操作的外部设备的情况的任意一种情况下,将差分信号输入到该对管脚。

[0019] 并且,通过本发明,例如,数字接口确定单元基于一对管脚的电压状态,来确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时将差分信号输出到该对管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时差分信号不输出到该对管脚。在这种情况下,可以在信源设备侧上确定信宿设备的数字接口。

[0020] 这里,例如,电子设备可以进一步包括连接确定单元,配置为基于一对管脚的电压状态,来确定外部设备是否经由电缆连接到连接器单元,在连接使用第一数字接口操作的外部设备的情况和连接使用第二数字接口操作的外部设备的情况这两种情况下,将差分信号输出到该对管脚。

[0021] 并且,通过本发明,例如,在连接使用第一数字接口操作的外部设备的情况下,数字接口确定单元基于从所述外部设备提供电源到其的管脚和经由二极管和电阻器连接到该管脚的管脚的电压状态,来确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口。

[0022] 并且,通过本发明,例如,数字接口确定单元基于一管脚的电压状态来确定连接到

连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口或者第二数字接口,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时该管脚接地,并且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时,向该管脚施加比地电压更高的电压到其或者将该管脚改变为电浮空状态,且该管脚还经由电阻器拉高到比地电压更高的电压。

[0023] 并且,通过本发明,例如,基于一管脚的电压与通过将预定电压以第一电阻器和第二电阻器分压所获得的上侧电压和下侧电压之间的比较结果,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口或者第二数字接口,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时该管脚接地,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时经由第一电阻器接地、且还经由第二电阻器拉高到高于地电压的预定电压。

[0024] 并且,通过本发明,例如,基于一管脚的电压与通过以第一电阻器与第三电阻器的并联电阻器和第二电阻器分压预定电压所获得的上侧电压和下侧电压之间的比较结果,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口或者第二数字接口,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时该管脚接地,且在连接以第二数字接口操作的外部设备的情况下,通过以第一电阻器和第二电阻器分压预定电压所获得的电压施加到该管脚,且该管脚还经由第三电阻器拉高到预定电压。

[0025] 并且,通过本发明,例如,数字接口确定单元关注一对管脚,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时差分信号输入到该对管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时差分信号不输入到该对管脚,且在处于当连接使用第二数字接口操作的外部设备时,该对管脚短路或者经由第一电阻器连接的状态时,该对管脚的一个管脚经由第二电阻器拉高到预定电压,且该对管脚的另一管脚接地,基于一个管脚的电压和通过以第一电阻器和第二电阻器对预定电压分压而获得的电压更高的电压之间的比较结果,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口。

[0026] 这里,例如,当连接使用第二数字接口操作的外部设备时,在用于连接外部设备到连接器单元的电缆的插头内执行其中该对管脚短路或者经由第一电阻器连接的状态。并且,电子设备可以进一步包括连接确定单元,配置为通过在连接确定单元确定电缆连接到连接器单元之后,通过数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口,来确定电缆关于连接器单元的连接。

[0027] 并且,通过本发明,例如,数字接口确定单元进一步包括第一检测单元,配置为关注一对管脚,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时使用该对管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时不使用该对管脚,该第一检测单元还配置为当连接使用第二数字接口操作的外部设备,该对管脚短路或者经由电阻器连接,该对管脚之一经由电阻器拉高到预定电压时,检测该对管脚的另一管脚的电流或电压状态;和第二检测部件,配置为当连接使用第一数字接口操作的外部设备时,关注电源从外部设备提供到其的电源管脚,并配置为检测电源管脚的电压状态,并基于第一检测单元和第二检测单元的检测结果,确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口还是第二数字接口。

[0028] 这里,例如,当连接使用第二数字接口操作的外部设备时,在用于连接外部设备到连接器单元的电缆的插头内执行其中该对管脚短路或者经由第一电阻器连接的状态。并且,例如,第一数字接口是 HDMI,该对管脚的一个管脚是用于 SCL 的管脚,且该对管脚的另一管脚是用于 SDA 的管脚。

[0029] 在这种情况下,例如,当第二检测单元检测到电源管脚的电压状态是电源电压时,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口。

[0030] 并且,在这种情况下,例如,当第二检测单元检测到电源管脚的电压状态不是电源电压,且进一步第一检测单元检测到电流流过该对管脚的另一管脚,或者该对管脚的另一管脚的电压是预定电压时,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第二数字接口。

[0031] 并且,通过本发明,例如,电子设备进一步包括电源单元,配置为当数字接口确定单元检测到连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第二数字接口时,经由电源管脚提供电源到外部设备。

[0032] 在这种情况下,例如,即使数字接口是第二数字接口的外部设备是电池驱动的设备,且该电池完全耗尽时,也可以确定外部设备的数字接口是第二数字接口。因此,可以将电源提供到外部设备用于由电源单元充电。

[0033] 并且,通过本发明,例如,数字接口确定单元关注一对管脚,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时使用该对管脚,且当连接使用第二数字接口操作的外部设备时不使用该对管脚,该对管脚的一个管脚和另一管脚经由电子器件连接,当连接使用第二数字接口操作的外部设备时该电子器件以从一个管脚到另一管脚的一个方向流动信号,数字接口确定单元包括:第一信号提供单元,配置为提供第一信号到该对管脚的一个管脚;第二信号提供单元,配置为提供第二信号到该对管脚的另一管脚;第一信号检测单元,配置为在当第一信号从第一信号提供单元提供到该对管脚的一个管脚时的时段期间检测来自该对管脚的另一管脚的第一信号;和第二信号检测单元,配置为在当第二信号从第二信号提供单元提供到该对管脚的另一管脚时的时段期间检测来自该对管脚的一个管脚的第二信号;和基于第一信号检测单元和第二信号检测单元的检测结果,确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是否是第二数字接口。

[0034] 这里,例如,在用于连接外部设备到连接器单元的电缆的插头内执行当连接使用第二数字接口操作的外部设备时通过电子器件连接该对管脚的状态。并且,例如,第一数字接口是HDMI,该对管脚的一个管脚是用于SCL的管脚,且该对管脚的另一管脚是用于SDA的管脚。并且,例如,电子器件是二极管。

[0035] 并且,通过本发明,例如,当第一信号检测单元检测第一信号且第二信号检测单元不检测第二信号时,数字接口确定单元确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第二数字接口。

[0036] 并且,通过本发明,例如,当连接使用第一数字接口操作的外部设备时,数字接口确定单元关注电源从外部设备提供到其的电源管脚,进一步包括电压检测单元,配置为检测电源管脚的电压状态,并且当电压检测单元检测到电源管脚的电压状态是电源的电压时,确定连接到连接器单元的外部设备的数字接口是第一数字接口。

[0037] 并且,通过本发明,例如,第一信号和第二信号是脉冲信号。在这种情况下,例如,第一信号提供单元包括用于将该对管脚的一个管脚连接到提供了预定电压的端子的第一电阻元件,用于将一个管脚到接地端的第一开关元件,和用于产生用于驱动第一开关元件的脉冲信号的第一脉冲发生器;第二信号提供单元包括用于将该对管脚的另一管脚连接到提供了预定电压的端子的第二电阻元件,用于连接另一管脚到接地端的第二开关元件,和

用于产生用于驱动第二开关元件的脉冲信号的第二脉冲发生器。例如,开关元件是场效应晶体管。

[0038] 技术效果

[0039] 根据本发明,确定所连接的外部设备的数字接口,且切换数据发送单元的操作从而符合所连接的外部设备的数字接口,由此可以共享用于连接使用第一或者第二数字接口操作的外部设备的连接器单元,这对成本方面和空间 方面是有益的。

附图说明

[0040] 图 1 是图示用作本发明实施例的 AV 系统的配置示例的框图;

[0041] 图 2 是图示(在符合 HDMI 标准的数字接口的情况下)在 AV 系统中信源设备的数据发送单元和信宿设备的数据接收单元的配置示例的图;

[0042] 图 3 是图示要由 HDMI 的 TMDS 信道发送的 TMDS 发送数据的结构示例的图;

[0043] 图 4 是示出提供给 HDMI 设备的 HDMI 端子的引出脚(pin-out)(类型 A)的图;

[0044] 图 5 是图示(在符合新标准的数字接口的情况下)在 AV 系统中信源设备的数据发送单元和信宿设备的数据接收单元的配置示例的图;

[0045] 图 6 是图示(在符合另一新标准的数字接口的情况下)在 AV 系统中信源设备的数据发送单元和信宿设备的数据接收单元的配置示例的图;

[0046] 图 7 是图示控制单元的控制过程的流程图;

[0047] 图 8 是 TMDS 差分信号对的示意图;

[0048] 图 9 是图示 TMDS 差分信号在具有上限电压 V_{high} 、下限电压 V_{low} 和幅度 V_{swing} 的范围内操作的图;

[0049] 图 10 是图示用于数字接口确定的有效范围检测电路的特定电路示例的图;

[0050] 图 11 是图示用于信源设备连接确定的有效范围检测电路的特定电路示例的图;

[0051] 图 12 是图示在信源设备是 HDMI 装置的情况下,使用电源线从信源设备向信宿设备提供 +5V 电源的图;

[0052] 图 13 是图示在信源设备是新标准设备的情况下,将管脚 19 设置为比要在 HDMI 标准中施加的电压(最低 +4.7V)更低的电压(例如,0V)的图;

[0053] 图 14 是图示在信源设备是 HDMI 设备的情况下,与 DDC-GND 线连接的管脚 17 在信源设备处接地的图;

[0054] 图 15 是图示在信源设备是新标准的设备的情况下,将 V_{cc} (例如, +5V)施加到与 DDC-GND 线连接的管脚 17,或者在信源设备处将该管脚 17 设置为断开,即,电浮空状态的图;

[0055] 图 16 是图示在信源设备是 HDMI 设备的情况下,与 DDC-GND 线连接的管脚 17 在信源设备处接地的图;

[0056] 图 17 是图示在信源设备是新标准设备的情况下,在信源设备处与 DDC-GND 线连接的管脚 17 经由电阻器 R2 接地的图;

[0057] 图 18 是图示在信源设备是 HDMI 设备的情况下,与 DDC-GND 线连接的管脚 17 在信源设备处接地,等等的图;

[0058] 图 19 是图示在信源设备是新标准的设备的情况下,在信源设备处将通过以电阻

器 R1 和 R2 对 Vcc (例如, +5V) 分压而获得的电压施加到管脚 17, 等等的图;

[0059] 图 20 是图示在信宿设备是 HDMI 设备的情况下, 在信宿设备处与 DDC-GND 线连接的管脚 17 接地, 等等的图;

[0060] 图 21 是用于描述根据新标准的类型 -A 插头内的处理示例的图;

[0061] 图 22 是图示提供给信宿设备的控制单元内的确定单元的电缆检测电路的配置示例的图;

[0062] 图 23 是图示在将电缆检测电路插入到 TMDS 差分对示意图中的情况下的电路示例的图;

[0063] 图 24 是图示在不插入电缆时要输入电缆检测电路的电压比较器的电压的图;

[0064] 图 25 是图示在与电阻器 RT (50 Ω) 连接的管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间已经插入新标准电缆的情况下要输入到电压比较器的电压的图;

[0065] 图 26 是图示在以导线短路的管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间已经插入新标准电缆的情况下要输入到电压比较器的电压的图;

[0066] 图 27 是图示在插入 HDMI 电缆 (没有 HDMI 信源设备) 时要输入到电压比较器的电压的图;

[0067] 图 28 是图示在插入 HDMI 电缆 (具有 HDMI 信源设备) 时要输入到电压比较器的电压的图;

[0068] 图 29 是用于描述插孔内的机械开关的图;

[0069] 图 30 是图示在由插孔内的机械开关使用检测方法的情况下信宿设备的控制单元的控制过程的流程图;

[0070] 图 31 是图示在使用用于监控 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压的检测方法的情况下信宿设备的控制单元的控制过程的流程图;

[0071] 图 32 是图示在使用用于监控 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压的检测方法的情况下信宿设备的控制单元的另一控制过程的流程图;

[0072] 图 33 是图示基于新标准的电缆布线布局的图;

[0073] 图 34 是图示新标准电缆的电缆布线布局的图;

[0074] 图 35 是示意性地示出信宿设备的控制单元内的确定单元内的配置的图;

[0075] 图 36 是图示信宿设备的控制单元的控制过程的流程图;

[0076] 图 37 是图示新标准电缆的电缆布线布局的图;

[0077] 图 38 是示意性地示出信宿设备的控制单元内的确定单元内的配置的图;

[0078] 图 39 是用于描述当在“(1) 不连接电缆的情况”中执行检测过程 A 和 B 时的检测结果的连接状态图;

[0079] 图 40 是用于描述当在“(2) 连接新标准电缆的情况”中执行检测过程 A 和 B 时的检测结果的连接状态图;

[0080] 图 41 是用于描述当在“(3) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备的情况”中执行检测过程 A 和 B 时的检测结果的连接状态图;

[0081] 图 42 是用于描述当在“(4) 连接 HDMI 电缆的情况”中执行检测过程 A 和 B 时的检测结果的连接状态图;

[0082] 图 43 是用于描述当在“连接 HDMI 电缆 + HDMI 信源设备的情况”中执行检测过程

A 和 B 时的检测结果的连接状态图；

[0083] 图 44 是示出在每一情况下的检测过程 A 和检测过程 B 中的检测结果 out3 和 out2 的列表的图；

[0084] 图 45 是图示信宿设备的控制单元的控制过程的流程图。

具体实施方式

[0085] 在下文中,将描述实现本发明的具体方式(在下文中,称为“实施例”)。注意,将以如下顺序进行描述。

[0086] 1. 实施例

[0087] 2. 修改

[0088] <1. 实施例>

[0089] [AV 系统的配置]

[0090] 图 1 图示用作实施例的 AV(音频和视觉)系统 100 的配置示例。该 AV 系统 100 由连接的信源设备和信宿设备配置。信源设备 110 的示例包括比如游戏机、盘播放器、机顶盒、数码相机、蜂窝电话等的 AV 源。信宿设备 120 的示例包括电视接收机和投影仪。

[0091] 信源设备 110 和信宿设备 120 经由电缆 200 连接。将与数据发送单元 112 连接的连接器单元 111 提供给信源设备 110。将与数据接收单元 122 连接的连接器单元 121 提供给信宿设备 120。电缆 200 的一端连接到信源设备 110 的连接器单元 111,且该电缆 200 的另一端连接到信宿设备 120 的连接器单元 121。

[0092] 信源设备 110 包括控制单元 113。该控制单元 113 控制整个信源设备 110。存在信源设备 110 的数据发送单元 112 可以仅处理符合 HDMI 标准的数字接口的情况、数据发送单元 112 可以仅处理符合新标准的数字接口的情况、或者数据发送单元 112 可以处理两者的情况。在数据发送单元 112 可以处理两个数字接口的情况下,数据发送单元 112 由控制单元 113 选择性地切换从而执行数字接口之一的操作。

[0093] 该信源设备 110 的控制单元 113 包括确定单元 114。该确定单元 114 使用电路确定信宿设备 120 是否连接到该信源设备 110,信宿设备 120 的数据接收单元 122 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准,等等。在数据发送单元 112 可以处理 HDMI 标准和新标准的数字接口两者的情况下,控制单元 113 切换数据发送单元 112 的操作从而基于确定单元 114 的确定结果来执行与信宿设备 120 的数据接收单元 122 的数字接口对应的操作。

[0094] 信宿设备 120 包括控制单元 123。该控制单元 123 控制整个信宿设备 120。存在信宿设备 120 的数据接收单元 122 可以仅处理符合 HDMI 标准的数字接口的情况,数据接收单元 122 可以仅处理符合新标准的数字接口的情况,或者数据接收单元 122 可以处理两者的情况。在数据接收单元 122 可以处理两个数字接口的情况下,数据接收单元 122 由控制单元 123 选择性地切换从而执行数字接口之一的操作。

[0095] 该信宿设备 120 的控制单元 123 包括确定单元 124。该确定单元 124 使用电路确定信源设备 110 是否连接到该信宿设备 120,信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准,等等。在数据发送单元 112 可以处理 HDMI 标准和新标准的数字接口两者的情况下,控制单元 123 切换数据接收单元 122 的操作从而基于确定单元 124 的确定结果来执行与信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口对应的操作。

[0096] [数据发送单元和数据接收单元的配置示例]

[0097] 图2图示在图1中的AV系统100中信源设备110的数据发送单元112以及信宿设备120的数据接收单元122的配置示例。该配置示例图示数据发送单元112和数据接收单元122之间的数字接口是HDMI标准数字接口的情况。

[0098] 数据发送单元112在有效图像时段(以下,按照需要也称为“活动视频时段”)中使用多信道以一个方向将与未压缩图像的一个屏幕相当的像素数据所对应的差分信号发送到数据接收单元122。这里,有效图像时段是通过从一个垂直同步信号和下一垂直同步信号之间的时段除去水平消隐时段和垂直消隐时段而获得的时段。并且,数据发送单元112以多信道以一个方向将伴随有图像的至少与音频数据、控制数据、其他辅助数据等对应的差分信号发送到数据接收单元122。

[0099] 由数据发送单元112和数据接收单元122构成的HDMI系统的传输信道包括以下传输信道。具体地说,存在用作与像素时钟同步地以一个方向从数据发送单元112向数据接收单元122串行发送像素数据和音频数据的传输信道的三个TMDS信道#0到#2。并且,存在用作发送TMDS时钟的传输信道的TMDS时钟信道。

[0100] 数据发送单元112包括HDMI发射器81。该HDMI发射器81例如将未压缩图像的像素数据转换为相应的差分信号,并使用作为多信道的三个TMDS信道#0、#1和#2以一个方向串行发送到经由HDMI电缆连接的数据接收单元122。

[0101] 并且,HDMI发射器81将伴随有未压缩图像的音频数据,以及另外需要的控制数据、其它辅助数据等转换为相应的差分信号,并以一个方向使用三个TMDS信道#0、#1和#2发送到数据接收单元122。

[0102] 另外,HDMI发射器81使用TMDS时钟信道将与通过三个TMDS信道#0、#1和#2发送的像素数据同步的TMDS时钟发送到经由HDMI电缆连接的数据发送单元122。这里,对于一个TMDS信道#i(i=0,1和2),在TMDS时钟的一个时钟期间发送10-位像素数据。

[0103] 数据接收单元122在有效视频时段期间接收与使用多信道以一个方向从数据发送单元122发送的像素数据对应的差分信号。并且,该数据接收单元122在水平消隐时段或者垂直消隐时段期间接收与使用多信道以一个方向从数据发送单元112发送的音频数据或者控制数据对应的差分信号。

[0104] 具体地说,数据接收单元122包括HDMI接收器82。该HDMI接收器82接收使用TMDS信道#0、#1和#2以一个方向从数据发送单元112发送的与像素数据对应的差分信号和与音频数据或者控制数据对应的差分信号。在这种情况下,数据接收单元122接收与使用TMDS时钟信道从数据发送单元112发送的像素时钟(TMDS时钟)同步的差分信号。

[0105] HDMI系统的传输信道除TMDS信道#0到#2和TMDS时钟信道之外,还包括称为DDC(显示数据信道)和CEC线的传输信道。DDC由HDMI电缆中包括的未示出的两条信号线组成。DDC用于从数据接收单元122读出E-EDID(增强扩展显示标识数据)的数据发送单元112。

[0106] 具体地说,数据接收单元122除HDMI接收器81之外,还包括存储作为关于它自己的性能(配置/能力)的性能信息的E-EDID的EDID ROM(只读存储器)。数据发送单元112例如响应于来自控制单元113的请求从经由HDMI电缆连接的数据接收单元122读出E-EDID。

[0107] 数据发送单元 112 发送读取的 E-EDID 到控制单元 113。控制单元 113 在未示出的闪存 ROM 或者 DRAM 中存储该 E-EDID。控制单元 113 可以基于该 E-EDID 识别数据接收单元 122 的性能的设置。例如,控制单元 113 识别包括数据接收单元 122 的信宿设备 120 是否可以处理立体图像数据,并在可以处理立体图像数据的情况下,进一步识别信宿设备 120 可以处理什么种类的 TMDS 传输数据结构,等等。

[0108] CEC 线由 HDMI 电缆中包括的一条未示出的信号线组成,并用于执行用于数据发送单元 112 和数据接收单元 122 之间的控制的双向通信数据。该 CEC 线构成控制数据线。

[0109] 并且,连接到被称为 HPD(热插拔检测)的管脚的线(HPD 线)包括在 HDMI 电缆中。信源设备可以通过利用该 HPD 线来检测信宿设备的连接。注意,该 HPD 线还用作构成双向通信路径的 HEAC- 线。并且,用于从信源设备向信宿设备提供电源的电源线(+5V 电源线)包括在 HDMI 电缆中。另外,公用线(utility line)包括在 HDMI 电缆中。该公用线还用作构成双向通信路径的 HEAC+ 线。

[0110] 图 3 图示 TMDS 传输数据的结构示例。该图 3 图示在 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送用作横向 × 纵向的 1920 像素 × 1080 行的图像数据的情况下的各种类型的传输数据的时段。

[0111] 根据传输数据的类型,在视频场 (Video Field) 中存在三个类型的时段,其中在视频场中使用 HDMI 的三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送传输数据。该三个类型的时段是视频数据时段 (Video Data Period)、数据岛时段 (DataIsland Period) 和控制时段 (Control Period)。

[0112] 这里,视频场时段是从某个垂直同步信号的前沿(活动沿)到下一垂直同步信号的前沿的时段。该视频场时段被分为水平消隐时段(水平消隐)、垂直消隐时段(垂直消隐)和活动视频时段 (Active Video)。该活动视频时段是通过从视频场时段除去水平消隐时段和垂直消隐时段而获得的时段。

[0113] 视频数据时段被分配给活动视频时段。通过该视频数据时段,发送构成相当于未压缩图像数据的一个屏幕的有效像素 (Active Pixel) 的相当于 1920 像素 × 1080 行的数据。

[0114] 数据岛时段和控制时段分配给水平消隐时段和垂直消隐时段。通过该数据岛时段和控制时段,发送辅助数据 (Auxiliary data)。就是说,数据岛时段分配给水平消隐时段和垂直消隐时段的一部分。通过该数据岛时段,在辅助数据中,例如发送作为与控制无关的数据的音频数据分组等。

[0115] 控制时段分配给水平消隐时段和垂直消隐时段的另一部分。通过该控制时段,在辅助数据中,例如发送作为与控制有关的数据的垂直同步信号、水平同步信号、控制分组等。

[0116] 图 4 示出了 HDMI 插孔的引出脚的示例。图 4 所示的引出脚被称作 TypeA(类型-A)。作为 TMDS 信道 #i 的差分信号的 TMDS Data#i+ 和 TMDS Data#i- 由作为差分线的两条线发送。这两条线连接到分配了 Data#i+ 的管脚(其管脚号是 1,4 和 7 的管脚)和分配了 Data#i- 的管脚(其管脚号是 3,6 和 9 的管脚)。

[0117] 并且,其中发送作为用于控制的数据的 CEC 信号的 CEC 线连接到管脚号是 13 的管脚。并且,其中发送比如 E-EDID 等的 SDA(串行数据)信号的线连接到管脚号是 16 的管脚。

其中发送作为在 SDA 信号的发送 / 接收时用于同步的时钟信号的 SCL (串行时钟) 信号的线连接到管脚号是 15 的管脚。上述 DDC 由其中发送 SDA 信号的线和其中发送 SCL 信号的线组成。

[0118] 并且,如上所述,用于信源设备检测信宿设备的连接的 HPD 线 (HEAC- 线) 连接到管脚号是 19 的管脚。并且,公用线 (HEAC+ 线) 连接到管脚号是 14 的管脚。并且,如上所述,用于提供电源的电源线连接到管脚号是 18 的管脚。

[0119] 图 5 图示信源设备 110 的数据发送单元 112 和信宿设备 120 的数据接收单元 122 的配置示例。该配置示例图示数据发送单元 112 和数据接收单元 122 之间的数字接口是新标准数字接口的情况。在图 5 中,与图 2 对应的部分以相同的附图标记表示,并将按照需要省略其详细说明。

[0120] 数据发送单元 112 利用有效图像时段 (以下,也按照需要称为“活动视频时段”)使用多信道以一个方向发送与未压缩图像的相当于一个屏幕的像素数据对应的差分信号到数据接收单元 122。这里,有效图像时段是通过从一个垂直同步信号和下一垂直同步信号之间的时段除去水平消隐时段和垂直消隐时段而获得的时段。并且,数据发送单元 112 利用水平消隐时段或者垂直消隐时段,使用一个 TMDS 信道 #0 以一个方向发送至少与伴随有图像的音频数据、控制数据、其他辅助数据等对应的差分信号到数据接收单元 122。

[0121] 在这种情况下,TMDS 时钟被设置为 HDMI 标准 (参见图 2) 的情况下的三倍,由此使能仅使用 TMDS 信道 #0 的传输。并且 TMDS 时钟本身被插入在处于公共模式下的 TMDS 信道 #0 中,由此消除对于 TMDS 时钟信道的需要。因此,对于该新标准数字接口,在 HDMI 插孔的管脚中 (类型 A),在 HDMI 标准数字接口的情况下,用于 TMDS 信道 #1、TMDS 信道 #2 和 TMDS 时钟信道的九个管脚 (管脚 1 到 6 和 10 到 12) 变为未使用的管脚。

[0122] 数据发送单元 112 包括发射器 81A。该发射器 81A 例如将未压缩图像的像素数据转换为相应的差分信号,并使用一个 TMS 信道 #0 以一个方向串行发送到经由 HDMI 电缆或者新标准电缆连接的数据接收单元 122。

[0123] 并且,发射器 81A 将伴随有未压缩图像的音频数据和另外需要的控制数据、其他辅助数据等转换为相应的差分信号,并使用一个 TMDS 信道 #0 以一个方向串行发送到数据接收单元 122。

[0124] 数据接收单元 122 利用活动视频时段,接收与使用一个信道 #0 以一个方向从数据发送单元 112 发送的像素数据对应的差分信号。并且,该数据接收单元 122 利用水平消隐时段或者垂直消隐时段,接收与使用一个信道 #0 以一个方向从数据发送单元 112 发送的音频数据或者控制数据对应的差分信号。

[0125] 具体地说,数据接收单元 122 包括接收器 82A。该接收器 82A 接收使用 TMDS 信道 #0 以一个方向从数据发送单元 112 发送的与像素数据对应的差分信号和与音频数据或者控制数据对应的差分信号。

[0126] 在图 5 所示的新标准的情况下的数据发送单元 112 和数据接收单元 122 的配置示例的其它部分与在如图 2 所示的 HDMI 标准的情况下的数据发送单元 112 和数据接收单元 122 的配置示例的相同,因此,将省略其详细说明。

[0127] 图 6 对于图 1 中的 AV 系统 100,图示信源设备 110 的数据发送单元 112 和信宿设备 120 的数据接收单元 122 的配置示例。该配置示例还图示数据发送单元 112 和数据接收

单元 122 之间的数字接口是新标准数字接口的情况。在该图 6 中,与图 5 对应的部分以相同的附图标记表示,且将按照需要省略其详细说明。

[0128] 在图 6 所示的配置示例的情况下,以与图 5 中的配置示例同样的方式,数据发送单元 112 利用水平消隐时段或者垂直消隐时段,使用一个 TMDS 信道 #0 以一个方向发送至少与伴随有图像的音频数据和控制数据、其他辅助数据等对应的差分信号到数据接收单元 122。

[0129] 在这种情况下,TMDS 时钟被设置为 HDMI 标准(参见图 2)的情况下的三倍,由此使能仅使用 TMDS 信道 #0 的传输。并且,TMDS 时钟本身被插入在处于公共模式下的 TMDS 信道 #0 中,由此消除对于 TMDS 时钟信道的需要。在这种情况下,使用 HDMI 插孔的管脚 1 和 2。

[0130] 并且,对于图 6 中的配置示例,一条控制线(Control Line)用作 CEC、DDC 和 HPD 的线。并且,省略电源线(+5V Power Line)。并且,添加 VBUS 线(VBUS 线)用于对类似 USB 的便携式信源设备充电,且另外,公共地提供地线(Ground Line)。

[0131] 控制线连接到管脚号是 3 的管脚。并且,VBUS 线连接到管脚号是 4 的管脚。另外,地线连接到管脚号是 5 的管脚。因此,对于图 6 所示的新标准数字接口,在 HDMI 插孔的管脚中(类型 A),管脚 6 到 19 的十四个管脚变为未使用管脚。

[0132] 对于图 1 所示的 AV 系统 100,在信宿设备 120 的数据接收单元 122 可以处理 HDMI 标准和新标准两者的数字接口的情况下,控制数据接收单元 122 从而根据信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口执行操作。具体地说,当电缆 200 在接通电源之后连接到连接器单元 121 时,控制单元 123 确定信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准或者新标准,并根据其确定结果来控制数据接收单元 122。

[0133] 图 7 中的流程图图示控制单元 123 的控制过程。首先,在步骤 ST1,控制单元 123 响应于接通电源而开始处理,随后在步骤 ST2 中进行到电缆检测模式下的处理。对于该电缆检测模式,控制单元 123 根据连接器单元 121 的管脚 18 的电压、用于检测电缆连接的传感器的输出等来检测电缆 200 关于连接器单元 121 的连接。

[0134] 接下来,在步骤 ST3,基于在步骤 ST2 的检测结果,控制单元 123 确定电缆 200 是否连接到连接器单元 121。当电缆 200 连接到连接器单元 121 时,控制单元 123 进行到在步骤 ST4 中的处理。在该步骤 ST4 中,基于确定单元 124 的确定结果,控制单元 123 确定信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准。

[0135] 当数字接口是 HDMI 标准时,在步骤 ST5 中,控制单元 123 以符合 HDMI 标准数字接口的操作模式(HDMI 模式)来控制数据接收单元 122。并且,当数字接口是新标准时,在步骤 ST6 中,控制单元 123 以符合新标准数字接口的操作模式(新标准模式)来控制数据接收单元 122。在步骤 ST5 或者步骤 ST6 的处理之后,在步骤 ST7 中,控制单元 123 确定是否已经执行电缆 200 的抽出,并且只要还没有执行电缆 200 的抽出,就继续数据接收单元 122 的操作模式而不改变。另一方面,在已经执行电缆 200 的抽出的情况下,控制单元 123 立即返回到步骤 ST2。

[0136] 并且,对于图 1 所示的 AV 系统 100,在信源设备 110 的数据发送单元 112 可以处理 HDMI 标准和新标准两者的数字接口的情况下,控制数据发送单元 112 从而根据信宿设备 120 的数据接收单元 122 的数字接口执行操作。具体地说,当电缆 200 在接通电源之后连接

到连接器单元 111 时,控制单元 113 确定信宿设备 120 的数据接收单元 122 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准,并根据其确定结果来控制数据发送单元 112。尽管将省略其详细说明,但是该控制单元 113 的控制过程与上述信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程相同(参见图 7)。

[0137] [确定单元的配置示例]

[0138] 接下来,将关于信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124 和信源设备 110 的控制单元 113 内的确定单元 114 的配置示例来进行描述。

[0139] [第一配置示例]

[0140] 该配置示例是其中仅对 TMDS 差分信号线进行确定的示例。在多个 TMDS 差分信号对中,检测到仅一对是活动信号对。例如,如图 5 中的配置示例所示,对于 HDMI 标准,使用三个 TMDS 信道 #0 到 #2,但是对于新标准(参见图 5),仅使用一个 TMDS 信道 #0。因此,对于新标准,TMDS 信道 #1 和 #2 以及 TMDS 时钟信道是未使用的。

[0141] 对于本配置示例,将活动范围检测电路提供到一对管脚,当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时差分信号输入到该对管脚,且当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时差分信号不输入到该对管脚(参见图 5),该对管脚例如是管脚 1 和 3。根据该活动范围检测电路的检测结果,可以做出信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。

[0142] 图 8 图示 TMDS 差分信号对的示意图。在该图 8 中, TMDS 差分信号如图 9 所示地在具有上限电压 V_{high} 、下限电压 V_{low} 和幅度 V_{swing} 的范围内操作。该活动范围检测电路是当差分信号对二者都包括在 TMDS 指定电压范围中时输出“H”,且当差分信号对中的一个或者两个不包括在 TMDS 指定电压范围中时输出“L”的电路。

[0143] 图 10 图示用于数字接口确定的活动范围检测电路 310 的特定电路示例。该电路示例由两个窗口比较器 311 和 312 以及一个“与”电路 313 配置。对于窗口比较器 311 和 312, TMDS 中的高电压取为 V_{high} ,且低电压取为 V_{low} ,且在差分信号对之一连接到 V_c 时,如果 V_c 处于 $V_{high} > V_c > V_{low}$ 的指定范围中,则“与”电路输出变为“H”。管脚 1 的电压 V_{c1} 输入到窗口比较器 311,且管脚 3 的电压 V_{c3} 输入到窗口比较器 312。将窗口比较器 311 和 312 的输出输入到“与”电路 313,且该“与”电路 313 的输出变为活动范围检测电路 310 的输出 outA。

[0144] 并且,通过该配置示例,将活动范围检测电路提供到一对管脚,在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作的情况和信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作的情况中的任一情况下差分信号输入到该对管脚,例如,该对管脚是管脚 7 和 9。根据该活动范围检测电路的检测结果,可以做出信源设备 110 是否经由电缆 200 连接的确定。

[0145] 图 11 图示用于信源设备连接确定的活动范围检测电路 320 的特定电路示例。该电路示例由两个窗口比较器 321 和 322 以及一个“与”电路 323 配置。对于窗口比较器 321 和 322, TMDS 中的高电压取为 V_{high} ,且低电压取为 V_{low} ,且在差分信号对之一连接到 V_c 时,如果 V_c 处于 $V_{high} > V_c > V_{low}$ 的指定范围中,则“与”电路输出变为“H”。将管脚 7 的电压 V_{c7} 输入到窗口比较器 321,且将管脚 9 的电压 V_{c9} 输入到窗口比较器 322。将窗口比较器 321 和 322 的输出输入到“与”电路 323,且该“与”电路 323 的输出变为活动

范围检测电路 320 的输出 outB。

[0146] 图 10 和图 11 所示的活动范围检测电路 310 和 320 的输出 outA 和 outB 如下。具体地说,在连接信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准的情况下,保持 outA = “H” 且 outB = “H”。并且,在连接信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是新标准的情况下,保持 outA = “L” 且 outB = “H”。另外,在不连接信源设备 110 的情况下,保持 outA = “L” 且 outB = “L”。

[0147] 提供图 10 和图 11 所示的活动范围检测电路 310 和 320,由此可以做出关于是否连接信源设备 110,以及关于其数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。

[0148] 注意,迄今为止已经关于提供给信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124 的活动范围检测电路 310 和 320 做出了描述。但是,将类似的活动范围检测电路提供给信源设备 110 的控制单元 113 内的确定单元 114,由此可以做出关于是否连接信宿设备 120 和关于其数据发送单元 122 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。

[0149] 在这种情况下,将活动范围检测电路提供到一对管脚,当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时差分信号输出到该对管脚,且当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时差分信号不输出到该对管脚(参见图 5),该对管脚例如是管脚 1 和 3。根据该活动范围检测电路的检测结果,可以做出信宿设备 120 的数据接收单元 122 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。

[0150] 并且,在这种情况下,将活动范围检测电路提供到一对管脚,在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作的情况和信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作的情况中的任一情况下差分信号输出到该对管脚(参见图 5),例如,该对管脚是管脚 7 和 9。根据该活动范围检测电路的检测结果,可以做出信宿设备 120 是否经由电缆 200 连接的确定。

[0151] [第二配置示例]

[0152] 该配置示例是其中对 TMDS 差分信号以外的做出确定的示例。对于新标准(参见图 6),不使用连接到管脚 18 的电源线(+5V Power Line)和连接到管脚 19 的 HPD 线。因此,对于该示例,使用这些电源线和 HPD 线。

[0153] 在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作的情况下,如图 12 所示,使用电源线将 +5V 电源从信源设备 110 提供到信宿设备 120。对于信宿设备 120,连接到该电源线的连接器单元 121 的管脚 18 和连接到 HPD 线的连接器单元 121 的管脚 19 经由二极管和电阻器连接。因此,在信宿设备 120 连接到信源设备 110 的情况下,HPD 线的电压增加,且因此,信源设备 110 可以确认连接了信宿设备 120。

[0154] 对于该配置示例,在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作的情况下(参见图 6),如图 13 所示,管脚 18 设置为低于在 HDMI 标准中施加的电压(最低 +4.7V) 的电压,例如,0V。并且,管脚 19 设置为高于施加到管脚 18 的电压的电压,例如, +3.3V。

[0155] 对于该配置示例,将两个电压比较器 331 和 332 提供到信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124。将 +4.7V 输入到电压比较器 331 的正输入端,且将连接器单元 121 的管脚 18 的电压输入到其负输入端。并且,将连接器单元 121 的管脚 19 的电压输入到电

压比较器 332 的正输入端,且将 0V 输入到其负输入端。

[0156] 图 12 和图 13 所示的电压比较器 331 和 332 的输出 out1 和 out2 如下。具体地说,在连接信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准的情况下,保持 out1 = “L” 且 out2 = “H”。并且,在连接信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是新标准的情况下,保持 out1 = “H” 且 out2 = “H”。

[0157] 以这种方式,对于该配置示例,取决于电压比较器 331 和 332 的输出 out1 和 out2,可以做出数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。在不连接电缆的情况下,HPD 线不能设置为 +3.3V,且因此,电缆连接确定是不必要的。注意,在 HDMI 标准设备的情况下二极管和电阻器是需要的,但是在新标准连接的情况下,二极管由于反向偏压而处于非导通状态,这干扰任何种类的操作。

[0158] [第三配置示例]

[0159] 该配置示例也是其中对 TMDS 差分信号以外的做出确定的示例。对于新标准(参见图 6),不使用要连接到管脚 17 的 DDC-GND 线。因此,对于该示例,使用该 DDC-GND 线。

[0160] 在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作的情况下,如图 14 所示,对于信源设备 110,将与 DDC-GND 线连接的管脚 17 接地。对于该配置示例,在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作的情况下(参见图 6),如图 15 所示,将 Vcc(例如, +5V) 施加到管脚 17,或者将该管脚 17 设置为断开状态,即,电浮空状态。

[0161] 对于该配置示例,对于信宿设备 120,连接器单元 121 的管脚 17 经由电阻器 R 拉高到 Vcc。并且,将一个电压比较器 341 提供给信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124。将连接器单元 121 的管脚 17 的电压输入到电压比较器 341 的正输入端。并且,将 Vcc/2 输入到电压比较器 341 的负输入端。

[0162] 图 14 和图 15 所示的电压比较器 341 的输出 out1 如下。具体地说,在连接了信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准的情况下,保持 out1 = “L”。并且,在连接了信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是新标准的情况下,保持 out1 = “H”。

[0163] 以这种方式,对于该配置示例,取决于电压比较器 341 的输出 out1,可以做出数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。对于该配置示例,不区分信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口符合新标准的情况和不连接电缆的情况,因此,分别需要电缆连接确定。

[0164] [第四配置示例]

[0165] 该配置示例也是其中对 TMDS 差分信号以外的做出确定的示例。对于新标准(参见图 6),不使用要连接到管脚 17 的 DDC-GND 线。因此,对于该示例,使用该 DDC-GND 线。

[0166] 在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作的情况下,如图 16 所示,对于信源设备 110,将与 DDC-GND 线连接的管脚 17 接地。对于该配置示例,在信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作的情况下(参见图 6),如图 17 所示,管脚 17 经由电阻器 R2 接地。

[0167] 对于该配置示例,对于信宿设备 120,连接器单元 121 的管脚 17 经由电阻器 R1(= R1) 拉高到 Vcc(例如, +5V)。并且,将两个电压比较器 351 和 352 提供到信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124。将连接器单元 121 的管脚 17 的电压输入到电压比较器 351

和 352 的正输入端。

[0168] 并且,将 $3V_{cc}/4$ 输入到电压比较器 351 的负输入端。在这种情况下,对于电压比较器 351,将管脚 17 的电压与通过由电阻器 R1 和电阻器 R2 对 V_{cc} 分压而获得的电压的上侧电压进行比较。并且,将 $V_{cc}/4$ 输入到电压比较器 352 的负输入端。在这种情况下,对于电压比较器 352,将管脚 17 的电压与通过以电阻器 R1 和电阻器 R2 对 V_{cc} 分压而获得的电压的下侧电压进行比较。

[0169] 图 16 和图 17 所示的电压比较器 351 和 352 的输出 out1 和 out2 如下。具体地说,在连接了信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准的情况下,保持 out1 = “L” 且 out2 = “L”。并且,在连接了信源设备 110,且该信源设备 110 的数据发送单元 112 的数字接口是新标准的情况下,保持 out1 = “L” 且 out2 = “H”。另外,在不连接信源设备 110 的情况下,保持 out1 = “H” 和 out2 = “H”。

[0170] 以这种方式,对于该配置示例,取决于电压比较器 351 和 352 的输出 out1 和 out2,可以做出关于是否连接信源设备 110 和关于数据发送单元 112 的数字接口是 HDMI 标准还是新标准的确定。

[0171] [第五配置示例]

[0172] 该配置示例也是其中对 TMDS 差分信号以外的做出确定的示例。对于新标准(参见图 6),不使用要连接到管脚 17 的 DDC-GND 线。因此,对于该示例,使用该 DDC-GND 线。

[0173] 在信源设备 110 是 HDMI 设备的情况下,如图 18 所示,对于信源设备 110,将与 DDC-GND 线连接的管脚 17 接地。并且,在信源设备 110 的新标准设备(参见图 6)的情况下,如图 19 所示,将通过以电阻器 R1 和电阻器 R2 对 V_{cc} (例如, +5V) 分压而获得的电压施加到管脚 17。并且,将两个电压比较器 361 和 362 提供到控制单元 113 内的确定单元 114。将连接器单元 111 的管脚 17 的电压输入到电压比较器 361 的负输入端和电压比较器 362 的正输入端。并且,将电压 V3 输入到电压比较器 361 的正输入端。并且,将电压 V4 输入到电压比较器 362 的负输入端。

[0174] 并且,在信宿设备 120 是 HDMI 设备的情况下,如图 20 所示,对于信宿设备 120,将与 DDC-GND 线连接的管脚 17 接地。并且,在信宿设备 120 是新标准设备的情况下(参见图 6),如图 19 所示,管脚 17 经由电阻器 R1 拉高到电压 V_{cc} 。并且,将两个电压比较器 363 和 364 提供到控制单元 123 内的确定单元 124。将连接器单元 111 的管脚 17 的电压输入到电压比较器 363 的负输入端和电压比较器 364 的正输入端。并且,将电压 V1 输入到电压比较器 363 的正输入端。并且,将电压 V2 输入到电压比较器 364 的负输入端。

[0175] 这里,信宿设备 120 侧上的连接器单元 121 的管脚 17 的电压 V_{sink} (被取为 $R1 = 2 \times R2$) 将如下计算。具体地说,在图 18 的情况下,保持 $V_{sink} = 0$,且在图 19 的情况下,保持 $V_{sink} = V_{cc}/2$,且在不连接电缆的情况下,保持 $V_{sink} = V_{cc}$ 。并且,信源设备 110 侧上的连接器单元 111 的管脚 17 的电压 V_{source} 将如下计算。具体地说,在图 19 的情况下,保持 $V_{source} = V_{cc}/2$,且在图 20 的情况下,保持 $V_{source} = 0$,且在不连接电缆的情况下,保持 $V_{source} = V_{cc}/3$ 。

[0176] 因此,比较电压 V1、V2、V3 和 V4 设置为以下表达式,由此可以使用电压比较器的输出 out1 和 out2 以及输出 out3 和 out4 的组合来检测连接状态。注意,在不连接电缆的情况下,输出 out1 到 out4 全部是“H”。

[0177] $V1 = 3/4 * V_{cc}$

[0178] $V2 = 1/4 * V_{cc}$

[0179] $V3 = 5/12 * V_{cc}$

[0180] $V4 = 1/4 * V_{cc}$

[0181] 注意,在图 19 的情况下,对于信宿设备 120 的电压比较器 363,将管脚 17 的电压与通过由电阻器 R1 和 R1 的并联电阻器以及电阻器 R2 对 V_{cc} 分压而获得的电压的上侧电压进行比较。并且,对于信宿设备 120 的电压比较器 364,将管脚 17 的电压与通过由电阻器 R1 和 R1 的并联电阻器以及电阻器 R2 对 V_{cc} 分压而获得的电压的下侧电压进行比较。

[0182] [第六配置示例]

[0183] 该配置示例是仅使用 TMDS 差分信号线的示例。对于该配置示例,关注一对管脚,当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时差分信号输入到该对管脚,且当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时差分信号不输入到该对管脚(参见图 5),该对管脚例如是管脚 1 和 3。

[0184] 这里,信宿设备侧上管脚 1 和管脚 3 之间的阻抗如下。

[0185] (1) 不插入 HDMI 电缆的情况:高阻抗

[0186] (2) 仅插入 HDMI 电缆的情况:高阻抗

[0187] (3) 连接 HDMI 电缆+HDMI 信源设备的情况:高阻抗

[0188] 如上所述,对于不连接信源设备的两个情况(1)和(2),不连接管脚 1 和管脚 3,且因此具有高阻抗。并且,即使当连接 HDMI 信源设备时,管脚 1 和管脚 3 也具有高阻抗以保护该装置。

[0189] 另一方面,对于新标准(参见图 5),管脚 1 和 3 断开,因此,如图 21 中的(a)所示,管脚 1 和管脚 3 使用导线在类型-A 插头内短路,或者如图 21 中的(b)所示,管脚 1 和管脚 3 与电阻器 R(50 Ω) 连接。因此,在新标准电缆插入在信宿侧上的类型-A HDMI 插孔中的情况下,从信宿设备侧来看在管脚 1 和管脚 3 之间电连接而无论是否存在信源设备。并且,这里已经参考了管脚 1 和管脚 3 作为一示例,但是在新标准的未使用的管脚中,可以应用在 HDMI 信源设备侧上具有高阻抗的管脚的任何组合。

[0190] 如上所述,可以由管脚 1 和管脚 3 的阻抗性质确定是否插入了新标准电缆。

[0191] 图 22 图示了提供给信宿设备 120 的控制单元 123 内的确定单元 124 的电缆检测电路 370。该电缆检测电路 370 由电压比较器 371 配置。管脚 1 经由电阻器 RT 拉高到电压 V_{cc} 。将管脚 1 的电压输入到电压比较器 370 的正输入端。并且,将通过由电阻器 RT 和 R1($= 2RT$) 对电压分压而获得的电压输入到电压比较器 371 的负输入端作为基准电压 $V_{ref}(= 2.2V)$ 。注意,管脚 3 接地。

[0192] 图 23 是在将图 22 中的电缆检测电路 370 插入图 8 所示的 TMDS 差动对示意图中的情况下的电路示例。在该图 23 中,在执行电缆检测的情况下,设置开关:比如开关 D1:导通;开关 D2:断开;开关 D3:导通和开关 D4:导通。相反地,如果设置开关:比如开关 D1:断开;开关 D2:导通;开关 D3:断开和开关 D4:断开,则电路返回到图 8 的等效电路。在图 22 中,仅在插入新标准电缆的情况下保持 $V_{out} = L$,且在除此之外的情况下保持 $V_{out} = H$ 。其原因将在以下由五个情况示出。

[0193] (1) 当不插入电缆时

[0194] 图 24 图示在不插入电缆时要输入到电压比较器 371 的电压。在管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间具有高阻抗, 因此, V_{in} 变为 3.3V, 且 V_{out} 变为 H。

[0195] (2) 当插入新标准电缆时 [1]

[0196] 图 25 图示插入在管脚 1 (Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间由电阻器 RT (50 Ω) 连接的新标准电缆的情况。 V_{in} 变为 1.65V, 且 V_{out} 变为 L。

[0197] (3) 当插入新标准电缆时 [2]

[0198] 图 26 图示插入在管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间由导线短路的新标准电缆的情况。 V_{in} 变为 0V, 且 V_{out} 变为 L。

[0199] (4) 当插入 HDMI 电缆时

[0200] 图 27 图示在插入 HDMI 电缆 (没有 HDMI 信源设备) 时要输入到电压比较器 371 的电压。在管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间具有高阻抗, 因此, V_{in} 变为 3.3V, 且 V_{out} 变为 H。

[0201] (5) 当插入 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备时

[0202] 图 28 图示在插入 HDMI 电缆 (具有 HDMI 信源设备) 时要输入到电压比较器 371 的电压。在管脚 1 (TMDS Data2+) 和管脚 3 (TMDS Data2-) 之间具有高阻抗, 因此, V_{in} 变为 3.3V, 且 V_{out} 变为 H。

[0203] 迄今为止已经描述了在五个情况中电缆检测电路 370 的操作。接下来, 将关于在执行电缆检测之后直到切换到 HDMI 模式或者新标准模式的两个处理进行描述。现在, 将在这些处理中描述的三个模式, 即, “电缆检测模式”、“HDMI 模式”和“新标准模式”将定义如下。

[0204] “电缆检测模式”是指紧接在将电源施加到信宿装置 120 之后的状态。仅在该模式时, 图 22 所示的电缆检测电路 370 是有效的。并且, 与电缆检测电路 370 无关的所有信号线必须设置为高阻抗从而不给予信源设备意外的破坏。

[0205] “HDMI 模式”是指其中信宿设备具有如图 2 所示的信号配置, 且还满足以 HDMI 版本 1.4 定义的信宿设备的要求的状态。

[0206] “新标准模式”是指其中信宿设备具有示为一个示例的图 5 和图 6 所示的信号配置, 且还满足以新标准定义的信宿设备的要求的状态。

[0207] A. “用于检测类型 -A 插孔内的机械开关的方法”

[0208] 如图 29 所示, 将开关 S1 提供给类型 -A 插孔内部, 从而确定是否插入类型 -A 插头。做出其中在插入类型 -A 插头时, 开关 S1 与接触点 S2 接触的布置。开关的接触 / 未接触状态由该图内的电缆传感器检测。

[0209] 图 30 中的流程图图示在使用该检测方法的情况下信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程。首先, 在步骤 ST11 中, 控制单元 123 响应于接通电源开始处理, 随后进行到步骤 ST12 中的电缆检测模式。在步骤 ST13, 控制单元 123 确定电缆传感器 (参见图 29) 是否已经检测到电缆的插入。在电缆传感器已经检测到电缆的插入的情况下, 控制单元 123 进行到步骤 ST14 的处理。在该步骤 ST14, 控制单元 123 确定电缆检测电路 370 的电压比较器 371 的输出 V_{out} (参见图 22) 是 “H” 还是 “L”。

[0210] 当 V_{out} 是 “H” 时, 在步骤 ST15, 控制单元 123 以符合 HDMI 标准数字接口 (HDMI 模式) 的操作模式来控制数据接收单元 122。并且, 当 V_{out} 是 “L” 时, 作为新标准, 在步骤

ST16, 控制单元 123 以符合新标准数字接口 (新标准模式) 的操作模式控制数据接收单元 122。在步骤 ST15 或者步骤 ST16 的处理之后, 控制单元 123 在步骤 ST17 确定是否已经执行了电缆的抽出, 以便只要没有执行电缆的抽出就保持数据接收单元 122 的操作模式而不改变。另一方面, 在已经执行电缆的抽出的情况下, 控制单元 123 立即返回到步骤 ST12。

[0211] B. “用于监控和检测 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压的方法”

[0212] 控制单元 123 监控 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压, 且在检测到 +5V 时, 参考电压比较器输出 V_{out} 以执行到 HDMI 模式或者新标准模式的切换。

[0213] 图 31 中的流程图图示在使用该检测方法的情况下信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程。首先, 在步骤 ST21 中, 控制单元 123 响应于接通电源开始处理, 随后进行到步骤 ST22 中的电缆检测模式。在步骤 ST23 中, 控制单元 123 确定 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是否是 +5V。当 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是 +5V 时, 控制单元 123 进行到步骤 ST24 中的处理。在该步骤 ST24, 控制单元 123 确定电缆检测电路 370 的电压比较器 371 的输出 V_{out} (参见图 22) 是 “H” 还是 “L”。

[0214] 当 V_{out} 是 “H” 时, 在步骤 ST25, 控制单元 123 以符合 HDMI 标准数字接口 (HDMI 模式) 的操作模式来控制数据接收单元 122。并且, 当 V_{out} 是 “L” 时, 作为新标准, 在步骤 ST26, 控制单元 123 以符合新标准数字接口 (新标准模式) 的操作模式控制数据接收单元 122。

[0215] 在步骤 ST25 或者步骤 ST26 中的处理之后, 控制单元 123 在步骤 ST27 确定是否已经执行了电缆的抽出。具体地说, 当 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是 0V 时, 控制单元 123 确定已经执行了电缆的抽出。控制单元 123 只要没有执行电缆的抽出就保持数据接收单元 122 的操作模式而不改变。另一方面, 在已经执行电缆的抽出的情况下, 控制单元 123 立即返回到步骤 ST22。

[0216] 图 32 中的流程图也图示在使用用于监控和检测 +5V 管脚 (管脚 18) 的情况下信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程。但是, 该处理是在 +5V 管脚不用于新标准的情况下的处理。该控制过程与上述图 31 中的流程图中的控制过程的不同在于当将 +5V 施加到 +5V 管脚时 HDMI 模式总是有效。并且, 在 +5V 没有施加到 +5V 管脚的情况下, 控制单元 123 参考电压比较器输出 V_{out} 以进行到 HDMI 模式或者新标准模式。

[0217] 首先, 在步骤 ST31, 控制单元 123 响应于接通电源开始处理, 随后在步骤 S32 进行到电缆检测模式。在步骤 ST33 中, 控制单元 123 确定 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是否是 +5V。当 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是 +5V 时, 在步骤 ST34, 控制单元 123 以符合 HDMI 标准数字接口的操作模式 (HDMI 模式) 控制数据接收单元 122。

[0218] 接下来, 在步骤 ST35, 控制单元 123 确定 +5V 管脚的电压 (管脚 18)。当电压是 +5V 时, 控制单元 123 保持数据接收单元 122 的操作模式 (HDMI 模式) 而不改变。另一方面, 当电压是 0V 时, 在步骤 ST36, 控制单元 123 立即进行到电缆检测模式, 随后进行到步骤 ST37 中的处理。

[0219] 在步骤 ST33, 即使当 +5V 管脚 (管脚 18) 的电压是 0V 时, 控制单元 123 进行到步骤 ST37 的处理。在该步骤 ST37, 控制单元 123 确定电缆检测电路 370 的电压比较器 371 的输出 V_{out} (参见图 22) 是 “H” 还是 “L”。

[0220] 当 V_{out} 是 “H” 时, 在步骤 ST38, 控制单元 123 以符合 HDMI 标准数字接口 (HDMI

模式)的操作模式来控制数据接收单元 122。并且,当 V_{out} 是“L”时,作为新标准,在步骤 ST39,控制单元 123 以符合新数字接口(新标准模式)的操作模式控制数据接收单元 122。

[0221] 在步骤 ST38 或者步骤 ST39 中的处理之后,控制单元 123 在步骤 ST40 中确定 +5V 管脚(管脚 18)的电压。当 +5V 管脚(管脚 18)的电压是 0V 时,控制单元 123 保持数据接收单元 122 的操作模式(HDMI 模式或者新标准模式)而不改变。另一方面,当电压是 +5V 时,控制单元 123 立即返回到步骤 ST32。

[0222] [第七配置示例]

[0223] 对于该配置示例,关注一对管脚,当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时使用该对管脚,且当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时不使用该对管脚(参见图 5),例如,该对管脚是管脚 15(用于 SCL 的管脚)和管脚 16(用于 SDA 的管脚)。

[0224] 图 33 图示基于新标准的电缆线布局图。图 34 图示新标准电缆的电缆线布局图,其中,在该新标准电缆的信宿设备侧上的 HDMI 类型-A 插头内,管脚 15 和管脚 16 由导线短路,或者管脚 15 和管脚 16 由电阻器 R 连接。

[0225] 图 35 图示信宿设备 120 的控制单元 123 内确定单元 124 的示意性配置。该确定单元 124 包括电压检测器 381。管脚 18 连接到该电压检测器 381 的输入侧。管脚 18 是当连接 HDMI 信源设备时与电源线(+5V Power Line)连接的电源管脚。电压检测器 381 检测管脚 18 的电压状态。具体地说,电压检测器 381 检测管脚 18 的电压状态是否是电源电压,并输出其检测结果 out1。

[0226] 并且,确定单元 124 将管脚 15 经由电阻器 R 拉高到电源电压 V_{cc} 。并且,确定单元 124 包括电流检测器 382。管脚 16 连接到该电流检测器 382 的输入侧。该电流检测器 382 检测管脚 16 的电流状态。就是说,电流检测器 382 检测电流是否流过管脚 16,并输出其检测结果 out2。

[0227] 将关于以下六个情况考虑确定单元 124 内的上述电压检测器 381 和电流检测器 382 的检测操作。

[0228] (1) 不连接电缆的情况

[0229] (2) 连接 HDMI 电缆的情况

[0230] (3) 连接 HDMI 电缆+HDMI 信源设备(电源关闭)的情况

[0231] (4) 连接 HDMI 电缆+HDMI 信源设备(电源开启)的情况

[0232] (5) 连接新标准电缆的情况

[0233] (6) 连接新标准电缆+新标准信源设备(电源开启/关闭两者)的情况

[0234] “(1) 不连接电缆的情况”

[0235] 不从信源侧提供电源到管脚 18,因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态不是电源的电压。并且,管脚 15 和管脚 16 之间是高阻抗状态,因此,电流不流过管脚 16,且电流检测器 382 检测到没有电流流动。

[0236] “(2) 连接 HDMI 电缆的情况”

[0237] 不从信源侧提供电源到管脚 18,因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态不是电源的电压。并且,HDMI 电缆内的 SCL 线和 SDA 线断开。因此,在这种情况下,在管脚 15 和管脚 16 之间是高阻抗状态。因此,电流不流过管脚 16,且电流检测器 382 未检测到电

流流动。

[0238] “(3) 连接 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备 (电源关闭) 的情况”

[0239] HDMI 信源设备的电源关闭,因此,电源不提供到管脚 18。因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态不是电源的电压。并且,在 HDMI 信源设备侧上的 SCL-SDA 之间处于高阻抗状态从而防止电气损害。因此,电流不流过管脚 16,且电流检测器 382 未检测到电流流动。

[0240] “(4) 连接 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备 (电源接通) 的情况”

[0241] HDMI 信源设备的电源接通,因此,电源从信源侧提供到管脚 18。因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态是电源的电压。并且,在 HDMI 信源设备侧上的 SCL-SDA 之间处于高阻抗状态从而防止电气损害。因此,电流不流过管脚 16,且电流检测器 382 未检测到电流流动。

[0242] “(5) 连接新标准电缆的情况”

[0243] 不从信源侧提供电源到管脚 18,因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态不是电源的电压。在新标准电缆的信宿侧上的 HDMI 类型 -A 插头内,管脚 15 和管脚 16 由导线短路,或者经由电阻器 R 连接。因此,电流流过管脚 16,且电流检测器 382 检测到电流流动。

[0244] “(6) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备 (电源开启 / 关闭两者) 的情况”

[0245] 不从信源侧提供电源到管脚 18,因此,电压检测器 381 检测到管脚 18 的电压状态不是电源的电压。在新标准电缆的信宿侧上的 HDMI 类型 -A 插头内,管脚 15 和管脚 16 由导线短路,或者经由电阻器 R 连接。因此,电流流过管脚 16,且电流检测器 382 检测到电流流动。

[0246] 根据上述考虑,对于该第七配置示例,由电压检测器 381 和电流检测器 382 执行电缆检测。图 36 中的流程图图示在使用该检测方法的情况下信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程。

[0247] 首先,在步骤 ST51,控制单元 123 响应于接通电源开始处理,随后进行到步骤 ST52 中的电缆检测模式。对于该电缆检测模式,控制单元 123 执行关于电压检测器 381 和电流检测器 382 的检测结果的轮询。在步骤 ST53,控制单元 123 确定电压检测器 381 是否检测到电压是电源电压,即,+5V 管脚 (管脚 18) 的电压是否是 +5V (电源电压)。

[0248] 在已经提供电源电压的情况下,控制单元 123 确定这等效于上述“(4) 连接 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备 (电源接通) 的情况”,在步骤 ST54,以符合 HDMI 标准数字接口的操作模式 (HDMI 模式) 控制数据接收单元 122。在步骤 ST55,控制单元 123 监控电压检测器 381 的电压检测状态,并在检测电源电压的同时继续数据接收单元 122 的操作模式 (HDMI 模式) 而不改变。另一方面,在电压检测器 381 处没有检测到电源电压的情况下,控制单元 123 立即返回到步骤 ST52 的电缆检测模式。

[0249] 并且,在步骤 ST53 在电压检测器 381 处已经检测到没有电源电压的情况下,在步骤 ST56,控制单元 123 确定电流检测器 382 是否已经检测到电流。在已经检测到没有电流的情况下,控制单元 123 确定这等效于上述“(1) 不连接电缆的情况、(2) 连接 HDMI 电缆的情况、(3) 连接 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备 (电源关闭) 的情况”,并重复在步骤 ST53 和 ST56 中的轮询处理。

[0250] 并且,在步骤 ST56 在电流检测器 382 处已经检测到电流的情况下,控制单元 123 确定这等效于上述“(5) 连接新标准电缆的情况、(6) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备(电源开启/关闭两者)的情况”,并在步骤 ST57 中以符合新标准数字接口的操作模式(新标准模式)控制数据接收单元 122。

[0251] 在步骤 ST58,控制单元 123 监控电流检测器 382 的电流检测状态,并在检测电流的同时继续数据接收单元 122 的操作模式(新标准模式)而不改变。另一方面,在电流检测器 382 处没有检测到电流的情况下,控制单元 123 立即返回到在步骤 ST52 的电缆检测模式。

[0252] 注意,在步骤 ST57,控制单元 123 在以新标准模式控制数据接收单元 122 时,提供开关控制信号 CSW 给图 35 所示的连接开关 383 以改变为接通状态。因此,可以将电源 Vcc 提供到信源设备侧。

[0253] 对于上述第七配置示例,即使当其数字接口是新标准数字接口的信源设备是电池驱动的电子设备,且该电池完全耗尽时,也可以确定该信源设备的数字接口是新标准数字接口。因此,可以以新标准模式控制上述数据接收单元 122,且还可以将电源提供到信源设备用于充电。

[0254] 注意,对于上述第七配置示例,关注管脚 15(用于 SCL 的管脚)和管脚 16(用于 SDA 的管脚)作为当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时使用而当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时不使用的一对管脚(参见图 5)。尽管将省略详细说明,即使对于除此之外的一对管脚也可以进行相同的布置。

[0255] 并且,上述第七配置示例示出了包括用于检测管脚 16 的电流状态的电流检测器 382 的配置。但是,还可以设想具有用于检测管脚 16 的电压状态而不是其电流状态的配置。

[0256] [第八配置示例]

[0257] 该配置示例还以与上述配置示例相同的方式关注一对管脚,例如,管脚 15(用于 SCL 的管脚)和管脚 16(用于 SDA 的管脚)。当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时使用该对管脚,且当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时不使用该对管脚(参见图 5)。

[0258] 图 37 图示新标准电缆的电缆线布局图,其中,在该新标准电缆的信宿设备侧上的 HDMI 类型 -A 插头内,管脚 15 和管脚 16 通过二极管 D1 连接。在这种情况下,二极管 D1 的阳极连接到管脚 15,其阴极连接到管脚 16,且信号(电流)以一个方向从管脚 15 流到管脚 16。注意,可以采用具有类似功能的另一电子器件来代替二极管 D1。

[0259] 图 38 图示信宿设备 120 的控制单元 123 内确定单元 124 的示意性配置。该确定单元 124 包括电压检测器 381。管脚 18 连接到该电压检测器 381 的输入侧。管脚 18 是当连接 HDMI 信源设备时与电源线(+5V Power Line)连接的电源管脚。具体地说,电压检测器 381 检测管脚 18 的电压状态是否是电源电压,并输出其检测结果 out1。

[0260] 并且,确定单元 124 包括电阻器(电阻器元件)401、场效应晶体管 402、脉冲发生器 403、脉冲检测器 404、电阻器(电阻器元件)405、场效应晶体管 406、脉冲发生器 407 和脉冲检测器 408。这里,电阻器 401 构成第一电阻器元件,且电阻元件 405 构成第二电阻器元件。并且,场效应晶体管 402 构成第一开关元件,且场效应晶体管 406 构成第二开关元件。

[0261] 电阻元件 401、场效应晶体管 402 和脉冲发生器 403 构成第一信号提供单元。并

且,电阻器元件 405、场效应晶体管 406 和脉冲发生器 407 构成第二信号提供单元。并且,脉冲发生器 408 构成第一信号检测单元,且脉冲发生器 404 构成第二信号检测单元。

[0262] 电阻器元件 401 将管脚 15 连接到电源管脚,其中向电源管脚提供预定电压,这里电源电压 +Vdd。就是说,电阻器元件 401 将管脚 15 拉高到电源电压 +Vdd。并且,场效应晶体管 402 的漏极连接到管脚 15,且其源极接地。脉冲发生器 403 产生用于驱动用作开关元件的场效应晶体管 402 的脉冲信号。就是说,将在脉冲发生器 403 处产生的脉冲信号提供到场效应晶体管 402 的栅极。

[0263] 对于场效应晶体管 402,基于来自脉冲发生器 403 的脉冲信号交替地重复导通(导电)和截止(不导电)。具体地说,在脉冲信号的高电平时段期间,场效应晶体管 402 导通(导电),且管脚 15 的电位变成接地电位(0V)。另一方面,在脉冲信号的低电平时段期间,场效应晶体管 402 截止(不导电),且管脚 15 的电位变成电源电压 +Vdd。以这种方式,当从脉冲发生器 403 向场效应晶体管 402 提供脉冲信号时,将其高电平 H 是“+Vdd”且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 15。

[0264] 电阻器元件 405 将管脚 16 连接到电源端子,其中向电源端子提供预定电压,这里,电源电压 +Vdd。就是说,电阻器元件 405 将管脚 16 拉高到电源电压 +Vdd。并且,场效应晶体管 406 的漏极连接到管脚 16,且其源极接地。脉冲发生器 407 产生用于驱动用作开关元件的场效应晶体管 406 的脉冲信号。就是说,将在脉冲发生器 407 处产生的脉冲信号提供到场效应晶体管 406 的栅极。

[0265] 对于场效应晶体管 406,基于来自脉冲发生器 407 的脉冲信号交替地重复导通(导电)和截止(不导电)。具体地说,在脉冲信号的高电平时段期间,场效应晶体管 406 导通(导电),且管脚 16 的电位变成接地电位(0V)。另一方面,在脉冲信号的低电平时段期间,场效应晶体管 406 截止(不导电),且管脚 16 的电位变成电源电压 +Vdd。以这种方式,当从脉冲发生器 407 向场效应晶体管 406 提供脉冲信号时,将其高电平 H 是“+Vdd”且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 16。

[0266] 如上所述,脉冲发生器 404 在将其高电平 H 是“+Vdd”且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 16 的时段期间检测在管脚 15 获得的信号,并输出其检测结果 out2。并且,如上所述,脉冲发生器 408 在将其高电平 H 是“+Vdd”且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 16 的时段期间检测在管脚 16 获得的信号,并输出其检测结果 out3。

[0267] 确定单元 124 抽出基于在下面检测过程 A 和 B 中获得的检测结果 out2 和检测结果 out3 的组合连接新标准电缆的情况。首先,将描述检测过程 A 和 B。

[0268] “检测过程 A”

[0269] 考虑其中从脉冲发生器 403 向场效应晶体管 402 的栅极提供脉冲信号,且将其高电平 H 是“+Vdd”,且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 15 的状态。在该状态中,脉冲检测器 408 检测在管脚 16 处获得的信号,并输出检测结果 out3。在这种情况下,脉冲检测器 408 输出的结果 out3 如下。

[0270] 在完全没有检测到脉冲信号的情况下,即,在管脚 16 的电压未从电源电压 +Vdd 改变的情况下,脉冲检测器 408 输出“N(否)”作为检测输出 out3。并且,在检测到完全脉冲信号的情况下,即,在检测到其高电平 H 是“+Vdd”,且低电平 L 是“0V”的脉冲信号的情况下,脉冲检测器 408 输出“Y(是)”作为检测输出 out3。另外,在检测到不完全的脉冲信号

的情况下,即,在检测到其低电平 L 是 $0V < L < +V_{dd}$ 的脉冲信号的情况下,脉冲检测器 408 输出“M(中间)”作为检测输出 out3。

[0271] “检测过程 B”

[0272] 考虑其中从脉冲发生器 407 向场效应晶体管 406 的栅极提供脉冲信号,且将其高电平 H 是“+V_{dd}”,且低电平 L 是“0V”的脉冲信号提供到管脚 16 的状态。在该状态中,脉冲检测器 404 检测在管脚 15 处获得的信号,并输出检测结果 out2。在这种情况下,脉冲检测器 404 输出的检测结果 out2 如下。

[0273] 在完全没有检测到脉冲信号的情况下,即,在管脚 15 的电压未从电源电压 +V_{dd} 改变的情况下,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。并且,在检测到完全脉冲信号的情况下,即,在检测到其高电平 H 是“+V_{dd}”,且低电平 L 是“0V”的脉冲信号的情况下,脉冲检测器 404 输出“Y(是)”作为检测输出 out2。另外,在检测到不完全的脉冲信号的情况下,即,在检测到其低电平 L 是 $0V < L < +V_{dd}$ 的脉冲信号的情况下,脉冲检测器 404 输出“M(中间)”作为检测输出 out2。

[0274] 将关于以下五个情况考虑在上述检测过程 A 和 B 中的检测结果 out2 和检测结果 out3。

[0275] (1) 不连接电缆的情况

[0276] (2) 连接新标准电缆的情况

[0277] (3) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备(电源开启 / 关闭两者)的情况

[0278] (4) 连接 HDMI 电缆(没有信源设备)的情况

[0279] (5) 连接 HDMI 电缆 + HDMI 信源设备(电源开 / 关)的情况

[0280] “(1) 不连接电缆的情况”

[0281] 在这种情况下,如图 39 所示,在管脚 15(SCL)和管脚 16(SDA)之间断开(高阻抗)。因此,在已经执行检测过程 A 的情况下,管脚 16 的电压未从电源电压 +v_{dd} 改变,且脉冲检测器 408 完全未检测到脉冲信号。因此,408 输出“N(否)”作为检测输出 out3。并且,在执行检测过程 B 的情况下,管脚 15 的电压未从电源电压 +v_{dd} 改变,且脉冲检测器 404 完全未检测到脉冲信号。因此,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。

[0282] “(2) 连接新标准电缆的情况”

[0283] 在这种情况下,如图 40 所示,管脚 15(SCL)和管脚 16(SDA)之间由二极管 D1 连接。在这种情况下,从管脚 15(SCL)到管脚 16(SDA)的方向具有低阻抗,且从管脚 16(SDA)到管脚 15(SCL)的方向具有高阻抗。

[0284] 因此,在执行了检测过程 A 的情况下,在管脚 16 处获得其高电平 H 是“+V_{dd}”,且低电平 L 是“0V”的完全脉冲信号。因此,脉冲检测器 408 检测到完全脉冲信号,并输出“Y(是)”作为检测输出 out3。并且,在执行了检测过程 B 的情况下,管脚 15 的电压未从电源电压 +v_{dd} 改变,且脉冲检测器 404 完全未检测到脉冲信号。因此,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。

[0285] “(3) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备的情况”

[0286] 在这种情况下,如图 41 所示,在管脚 15(SCL)和管脚 16(SDA)之间由二极管 D1 连接。因此,在已经执行了检测过程 A 的情况下的检测输出 out3 和在已经执行了检测过程 B 的情况下的检测输出 out2 与在上述“(2) 连接新标准电缆的情况”中的相同。具体地说,

在已经执行了检测过程 A 的情况下,脉冲检测器 408 输出“Y(是)”作为检测输出 out3。并且,在已经执行了检测过程 B 的情况下,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。

[0287] “(4) 连接 HDMI 电缆的情况”

[0288] 在这种情况下,如图 42 所示,在管脚 15(SCL) 和管脚 16(SDA) 之间断开(高阻抗)。因此,在已经执行了检测过程 A 的情况下的检测输出 out3 和在已经执行了检测过程 B 的情况下的检测输出 out2 与上述“(1) 不连接电缆的情况”中的相同。在已经执行了检测过程 A 的情况下,脉冲检测器 408 输出“N(否)”作为检测输出 out3。并且,在已经执行了检测过程 B 的情况下,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。

[0289] “(5) 连接 HDMI 电缆 +HDMI 信源设备的情况”

[0290] 图 43 图示在这种情况下的连接状态。在这种情况下,取决于 HDMI 信源设备侧的状态,管脚 15(SCL) 和管脚 16(SDA) 之间的阻抗是以下 (5-1) 到 (5-3) 中的一个。

[0291] (5-1):高阻抗

[0292] (5-2):低阻抗

[0293] (5-3):低阻抗和高阻抗的中间

[0294] 但是,从管脚 15(SCL) 到管脚 16(SDA) 的方向和从管脚 16(SDA) 到管脚 15(SCL) 的方向应当展现相同的阻抗值。因此,在 (5-1) 的情况下,在已经执行了检测过程 A 的情况下,脉冲检测器 408 输出“N(否)”作为检测输出 out3。并且,在已经执行了检测过程 B 的情况下,脉冲检测器 404 输出“N(否)”作为检测输出 out2。

[0295] 并且,在 (5-2) 的情况下,在已经执行了检测过程 A 的情况下,脉冲检测器 408 输出“Y(是)”作为检测输出 out3。并且,在已经执行了检测过程 B 的情况下,脉冲检测器 404 输出“Y(是)”作为检测输出 out2。另外,在 (5-3) 的情况下,在已经执行了检测过程 A 的情况下,脉冲检测器 408 输出“M(中间)”作为检测输出 out3。并且,在已经执行了检测过程 B 的情况下,脉冲检测器 404 输出“M(中间)”作为检测输出 out2。

[0296] 图 44 集合地图示在上述 (1) 到 (5) 的每个情况下检测过程 A 和检测过程 B 中的检测结果 out3 和 out2。如从该图中很明显的,对于“(2) 连接新标准电缆的情况”和“(3) 连接新标准电缆 + 新标准信源设备的情况”,检测过程 A 的检测结果 out3 与检测过程 B 的检测结果 out2 完全相反。这是由于这些是使用新标准电缆的情况,且在阻抗上具有极端的各向异性(在 SCL → SDA 的方向低阻抗,在 SDA → SCL 的方向高阻抗)。注意到其他情况在阻抗上具有各向同性,因此,检测过程 A 的检测结果 out3 和检测过程 B 的检测结果 out2 匹配。

[0297] 从上述结果可知,仅在检测过程 A 的检测结果 out3 是 Y(已经检测到完全脉冲),且检测过程 B 的检测结果 out2 是 N(完全检测不到完全脉冲)的情况下,可以做出连接图 37 所示的新标准电缆的确定。图 45 中的流程图图示在使用该检测方法的情况下信宿设备 120 的控制单元 123 的控制过程。

[0298] 首先,在步骤 ST71,控制单元 123 响应于接通电源开始处理,随后进行到步骤 ST72 中的电缆检测模式。该电缆检测模式是用于使能图 38 所示的电缆传感电路并禁用其他管脚的模式。接下来,在步骤 ST73,控制单元 123 执行检测过程 A 以获得从脉冲发生器 408 输出的检测结果 out3。接下来,在步骤 ST74,控制单元 123 执行检测过程 B 以获得从脉冲发生器 404 输出的检测结果 out2。

[0299] 接下来,在步骤 ST75,控制单元 123 确定是否满足检测过程 A 的检测结果 out3 是“Y(是)”,且检测过程 B 的检测结果 out2 是“N(否)”的条件。当满足该条件时,控制单元 123 进行到步骤 ST76 的处理。在该步骤 ST76,控制单元 123 以符合新标准数字接口的操作模式(新标准模式)控制数据接收单元 122。

[0300] 接下来,在步骤 ST77,控制单元 123 执行检测过程 A 以获得从脉冲检测器 408 输出的检测结果 out3。并且,在步骤 ST78,控制单元 123 执行检测过程 B 以获得从脉冲检测器 404 输出的检测结果 out2。在步骤 ST79,控制单元 123 确定是否满足检测过程 A 的检测结果 out3 是“Y(是)”,且检测过程 B 的检测结果 out2 是“N(否)”的条件。

[0301] 当满足该条件时,控制单元 123 保持数据接收单元 122 的操作模式(新标准模式)而不改变。另一方面,当不满足该条件时,控制单元 123 确定已经抽出了新标准电缆,并返回到步骤 ST72 的电缆检测模式。

[0302] 并且,当在步骤 ST75 不满足该条件时,控制单元 123 进行到步骤 ST80 的处理。在该步骤 ST80,控制单元 123 确定在电压检测器 381 处是否已经检测到电源电压,即,+5V 管脚(管脚 18)的电压是否是 +5V(电源电压)。在电压检测器 381 处没有检测到电源电压的情况下,控制单元 123 返回到步骤 ST73 以重复检测过程 A 和检测过程 B 的处理。

[0303] 在已经检测到电源电压的情况下,在步骤 ST81,控制单元 123 控制符合 HDMI 标准数字接口的操作模式(HDMI 模式)。在步骤 ST82,控制单元 123 监控电压检测器 381 的电压检测状态,并在检测电源电压的同时保持数据接收单元 122 的操作模式(HDMI 模式)而不改变。在 HDMI 模式中,SDA 线和 SCL 线用于 HDMI 的初始应用,比如 EDID 的读出,HDCP 认证等,且因此,不执行检测过程 A 和 B。在电压检测器 381 处没有检测到电源电压的情况下,控制单元 123 立即返回到步骤 ST72 的电缆检测模式。

[0304] 注意,当在步骤 ST76 以新标准模式控制数据接收单元 122 时,控制单元 123 提供开关控制信号 CSW 到图 38 所示的连接开关 383 以变成接通状态。因此,可以将电源 Vcc 提供到信源设备侧。

[0305] 对于上述第八配置示例,即使当其数字接口是新标准数字接口的信源设备是电池驱动的电子设备,且该电池完全耗尽时,也可以确定该信源设备的数字接口是新标准数字接口。因此,可以以新标准模式控制上述数据接收单元 122,且还可以将电源提供到信源设备用于充电。

[0306] 注意,对于上述第八配置示例,关注管脚 15(用于 SCL 的管脚)和管脚 16(用于 SDA 的管脚)作为当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用 HDMI 标准数字接口操作时使用而当信源设备 110 的数据发送单元 112 使用新标准数字接口操作时不使用的一对管脚(参见图 5)。尽管将省略详细说明,即使对于除此之外的一对管脚也可以进行相同的布置。

[0307] 并且,对于上述第八配置示例,场效应晶体管 402 在检测过程 A 中由脉冲信号驱动,且场效应晶体管 406 在检测过程 B 中由脉冲信号驱动。但是,还可以设想其中在这些检测过程 A 和 B 中,场效应晶体管 402 和 406 从接通状态改变为关闭状态,在脉冲检测器 408 和 404 处检测电压电平的改变,并获得检测结果 out3 和 out2 的布置。在这种情况下,不需要脉冲发生器 403 和 407。

[0308] <2. 修改>

[0309] 注意,对于上述实施例,已经示出了其中 HDMI 插孔作为用于连接以 HDMI 标准和

新标准数字接口操作的外部设备的连接器单元共享的示例。但是,不用说本发明不限于此,且可以应用于其他类似的数字接口单元。还可以设想一个标准连接器单元作为用于连接以三个或更多标准数字接口操作的外部设备的连接器单元共享。

[0310] 工业应用性

[0311] 本发明例如可以应用于由经由数字接口连接的信源设备和信宿设备配置的 AV 系统等。

[0312] 附图标记列表

[0313] 100AV 系统

[0314] 110 信源设备

[0315] 111 连接器单元

[0316] 112 数据发送单元

[0317] 113 控制单元

[0318] 114 确定单元

[0319] 120 信宿设备

[0320] 121 连接器单元

[0321] 122 数据接收单元

[0322] 123 控制单元

[0323] 124 确定单元

[0324] 200 电缆

[0325] 310,320 有效范围检测电路

[0326] 331,332,341,351,352,361 到 364 电压比较器

[0327] 370 电缆检测电路

[0328] 371 电压比较器

[0329] 381 电压检测器

[0330] 382 电流检测器

[0331] 383 连接开关

[0332] 401,405 电阻器(电阻元件)

[0333] 402,406 场效应晶体管

[0334] 403,407 脉冲发生器

[0335] 404,408 脉冲检测器

100

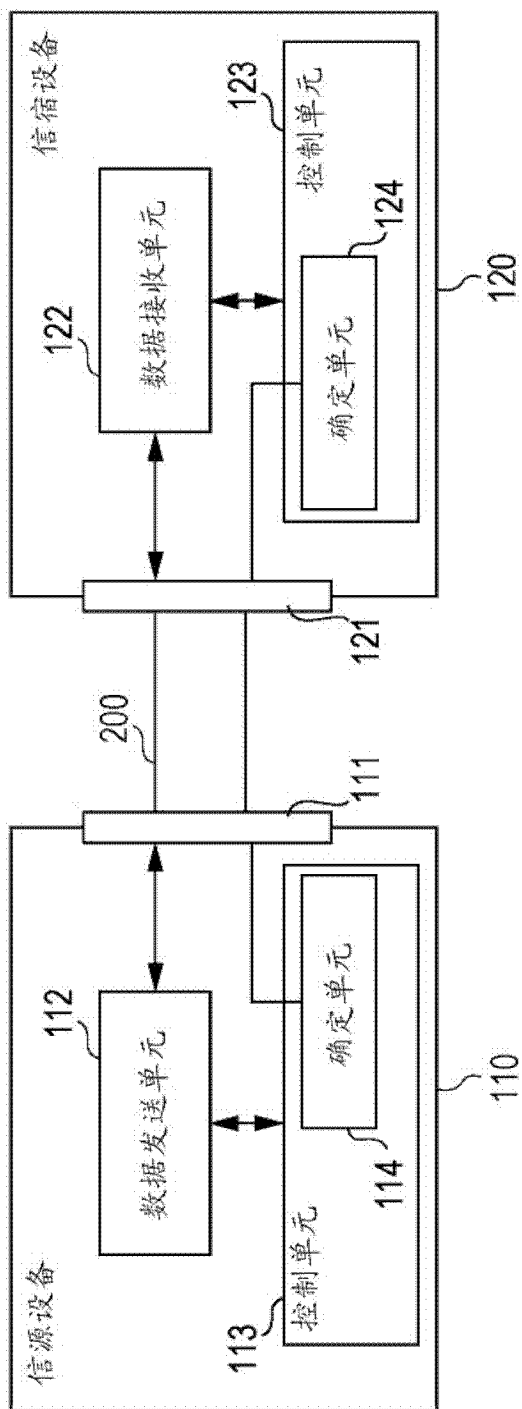


图 1

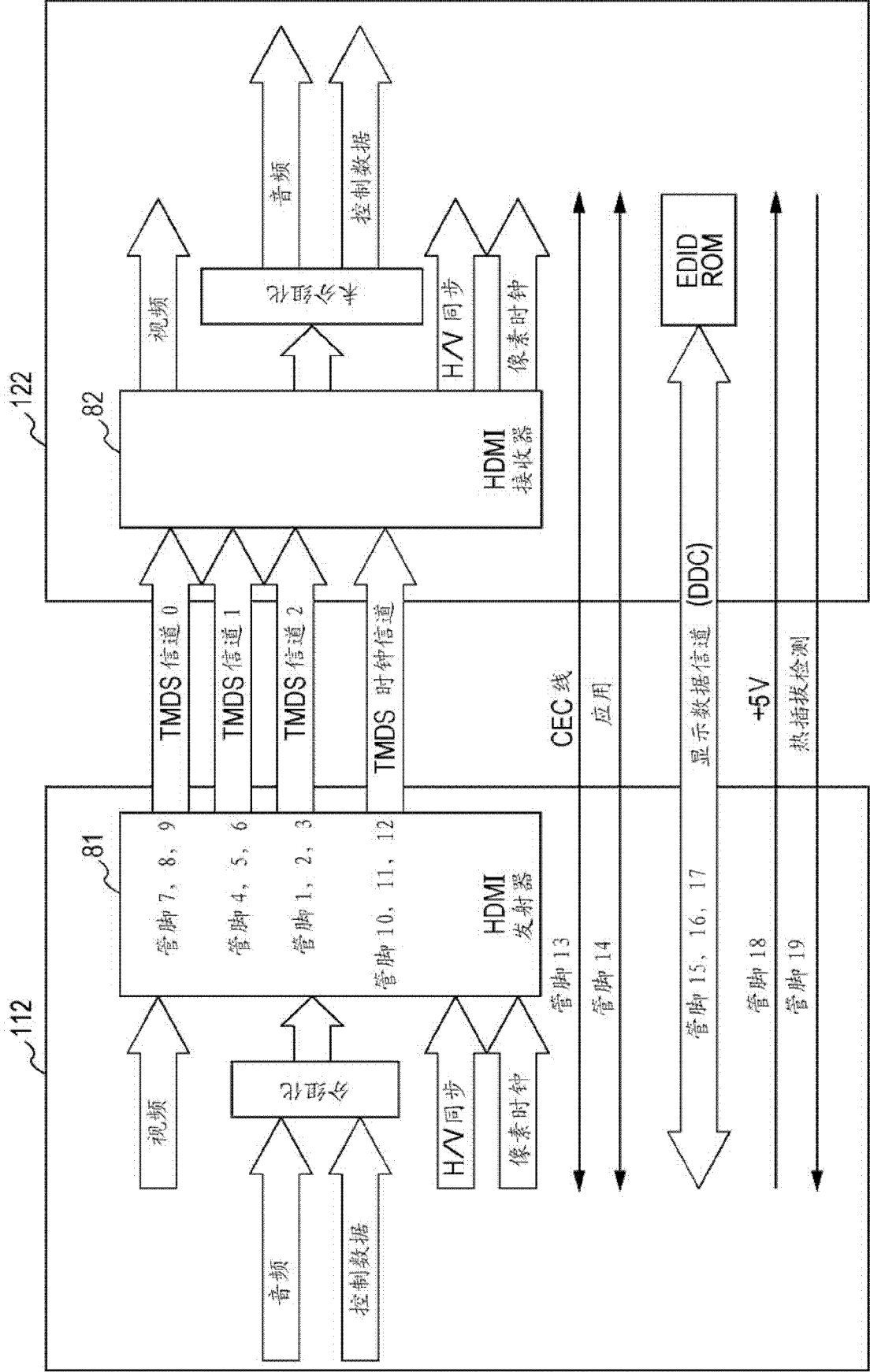


图 2

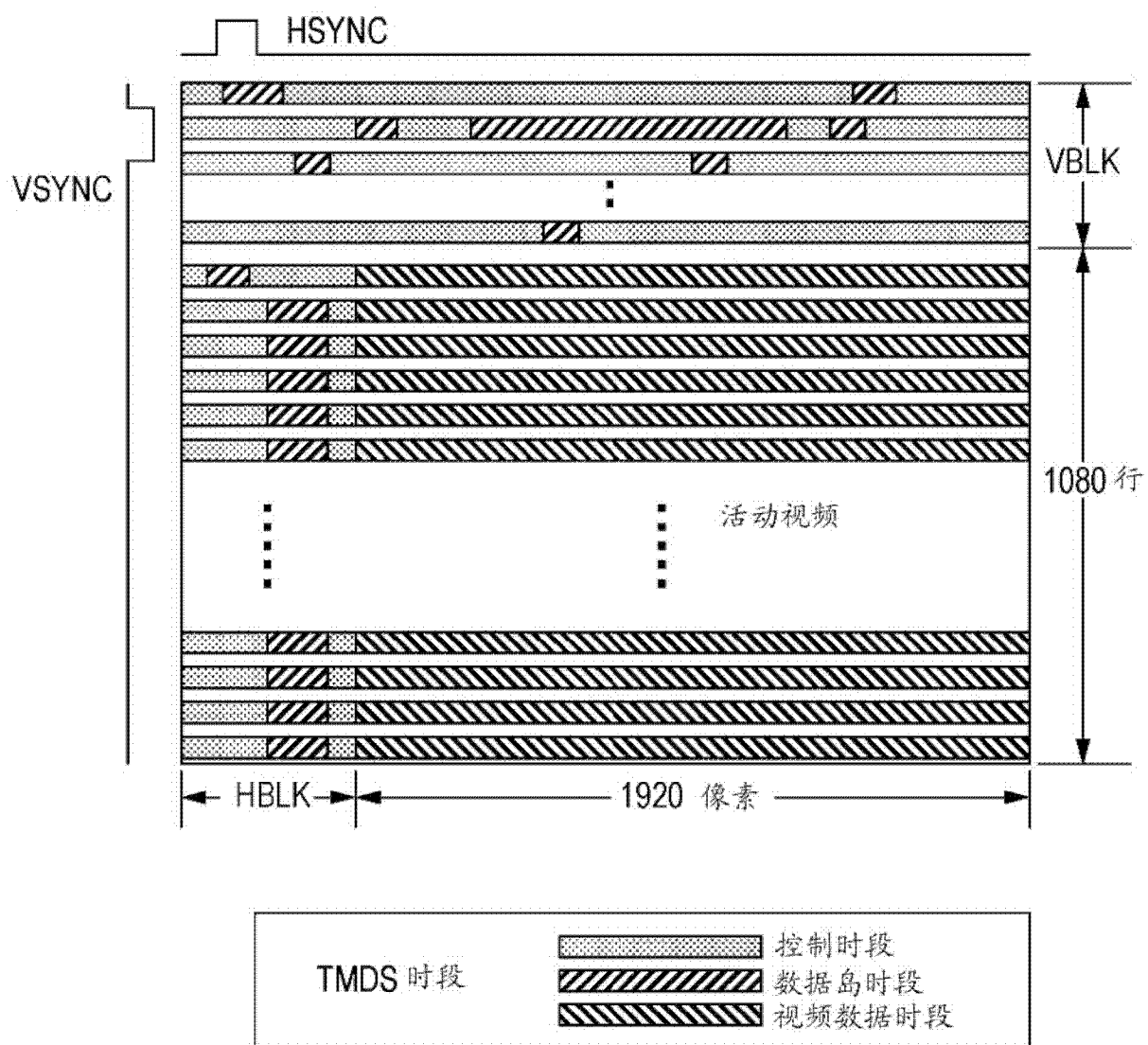


图 3

管脚	信号分配	管脚	信号分配
1	TMD5 Data2+	2	TMD5 Data2 屏蔽
3	TMD5 Data2-	4	TMD5 Data1+
5	TMD5 Data1 屏蔽	6	TMD5 Data1-
7	TMD5 Data0+	8	TMD5 Data0 屏蔽
9	TMD5 Data0-	10	TMD5 Clock+
11	TMD5 时钟屏蔽	12	TMD5 Clock-
13	CEC	14	应用 /HEAC+
15	SCL	16	SDA
17	DDC/CEC 地 /HEAC 屏蔽	18	+5V 电源
19	热插拔检测 /HEAC-		

图 4

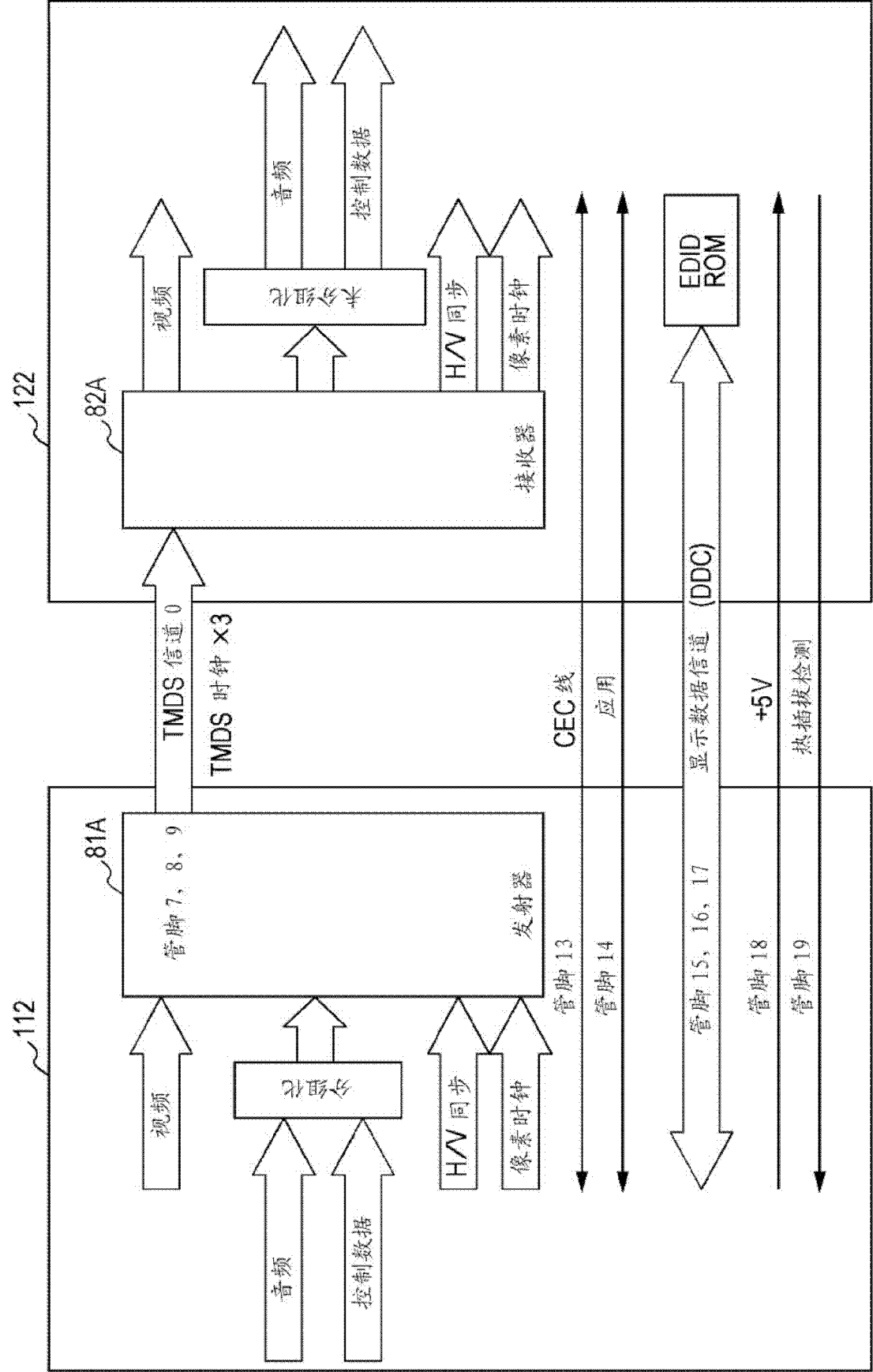


图 5

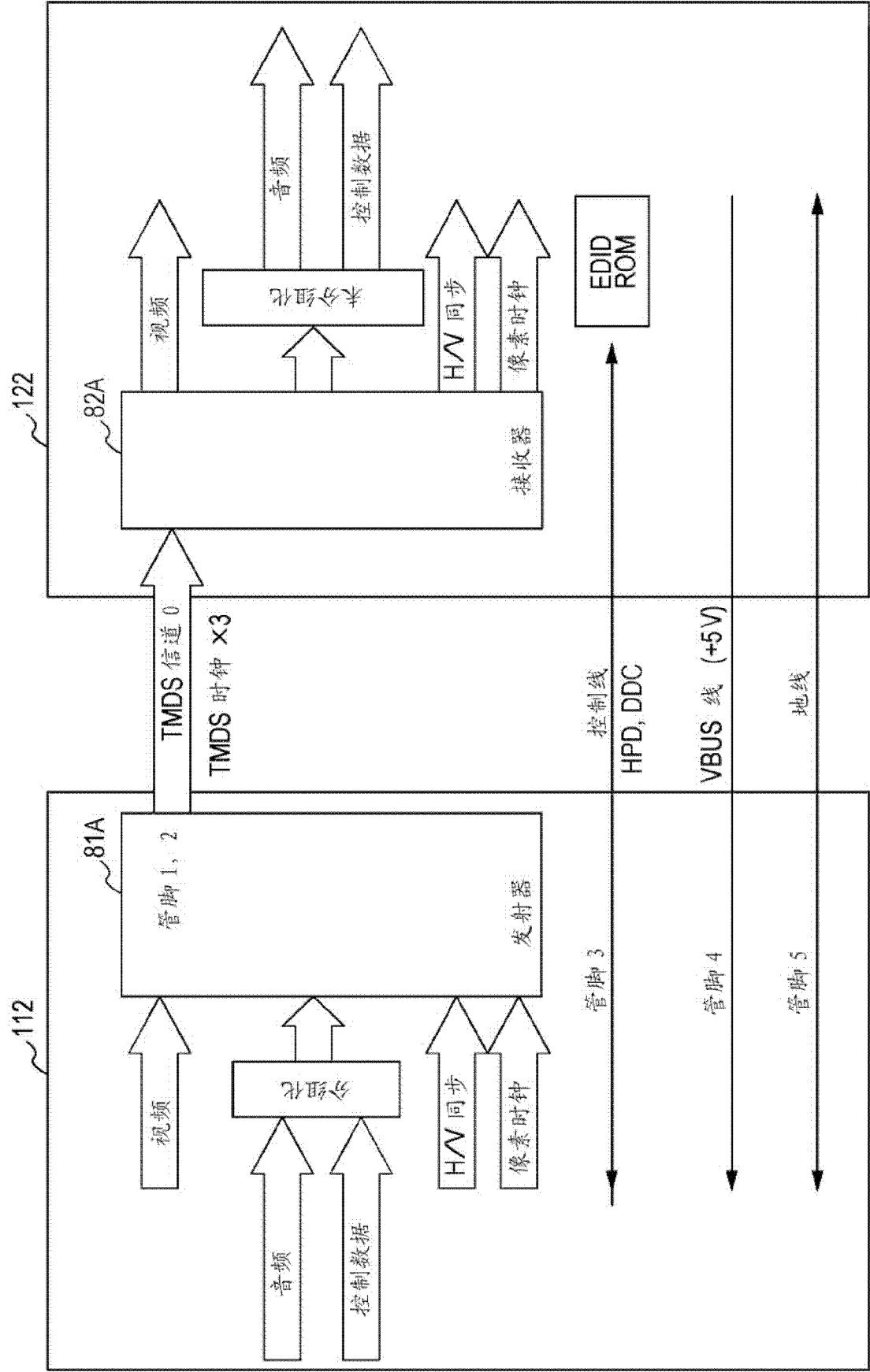


图 6

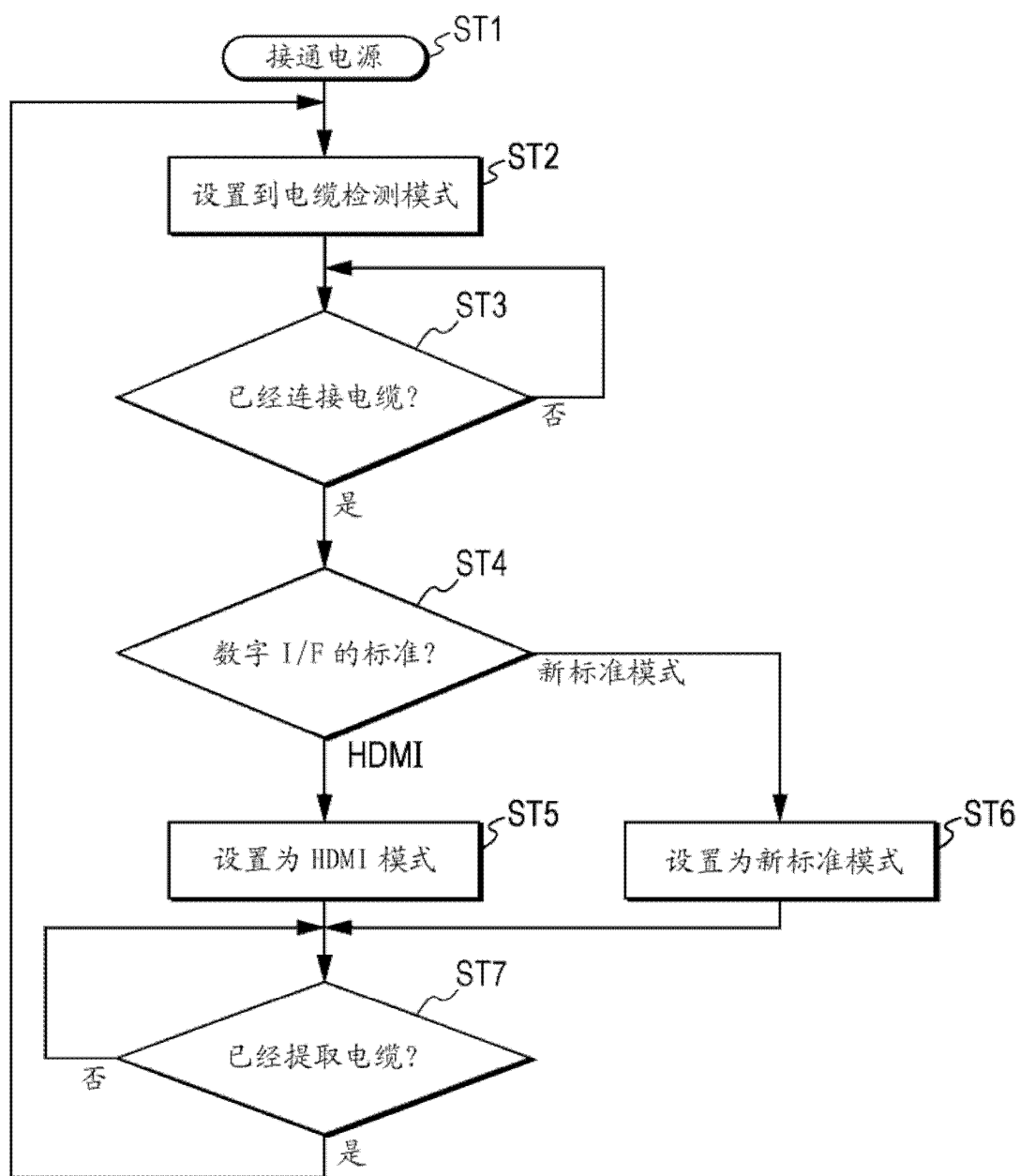


图 7

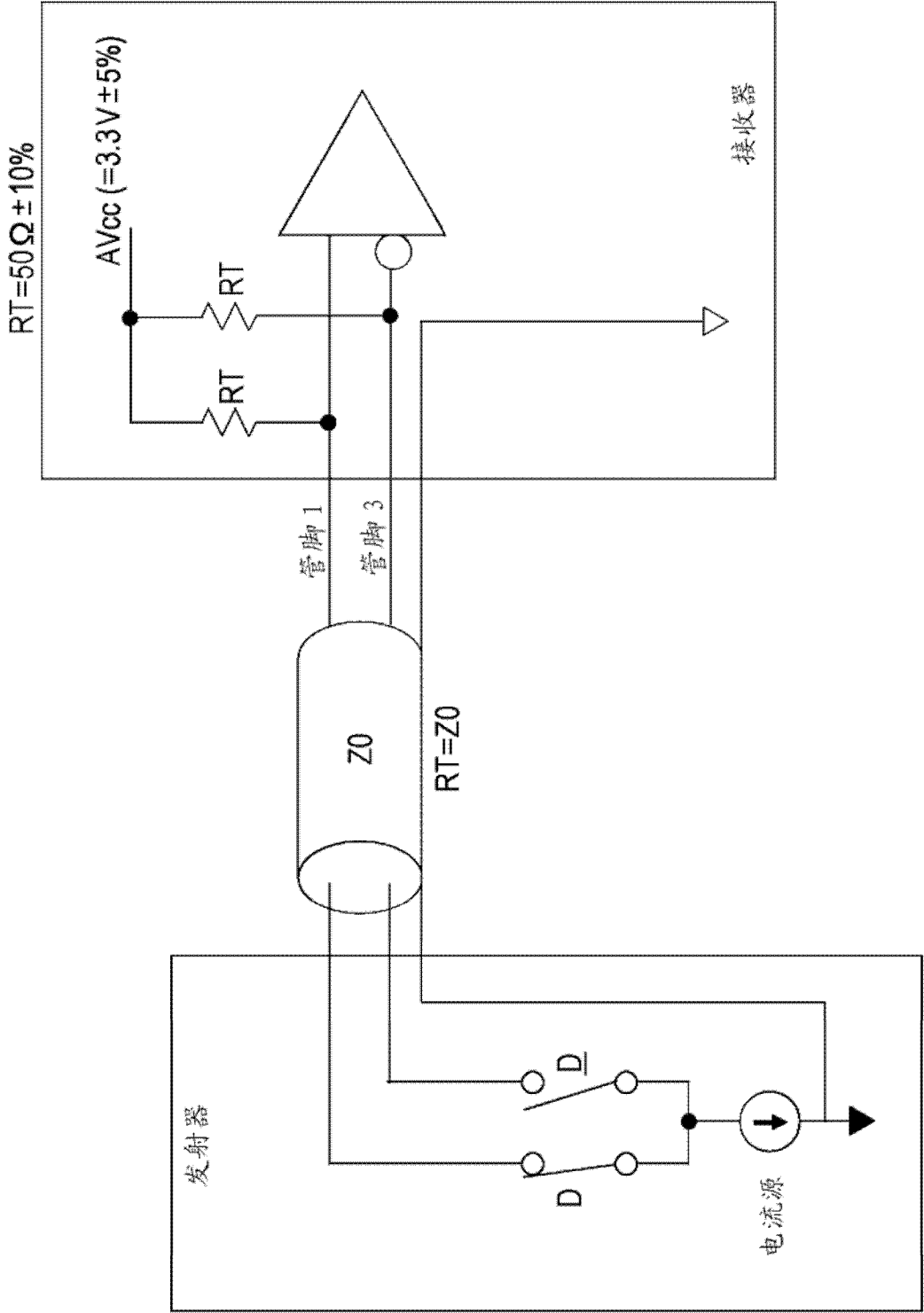


图 8

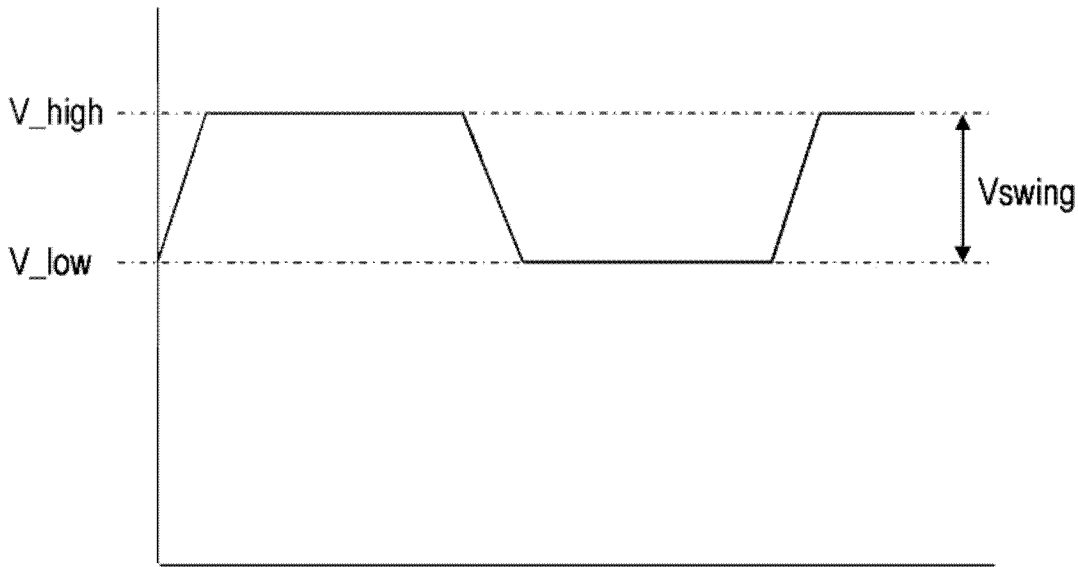


图 9

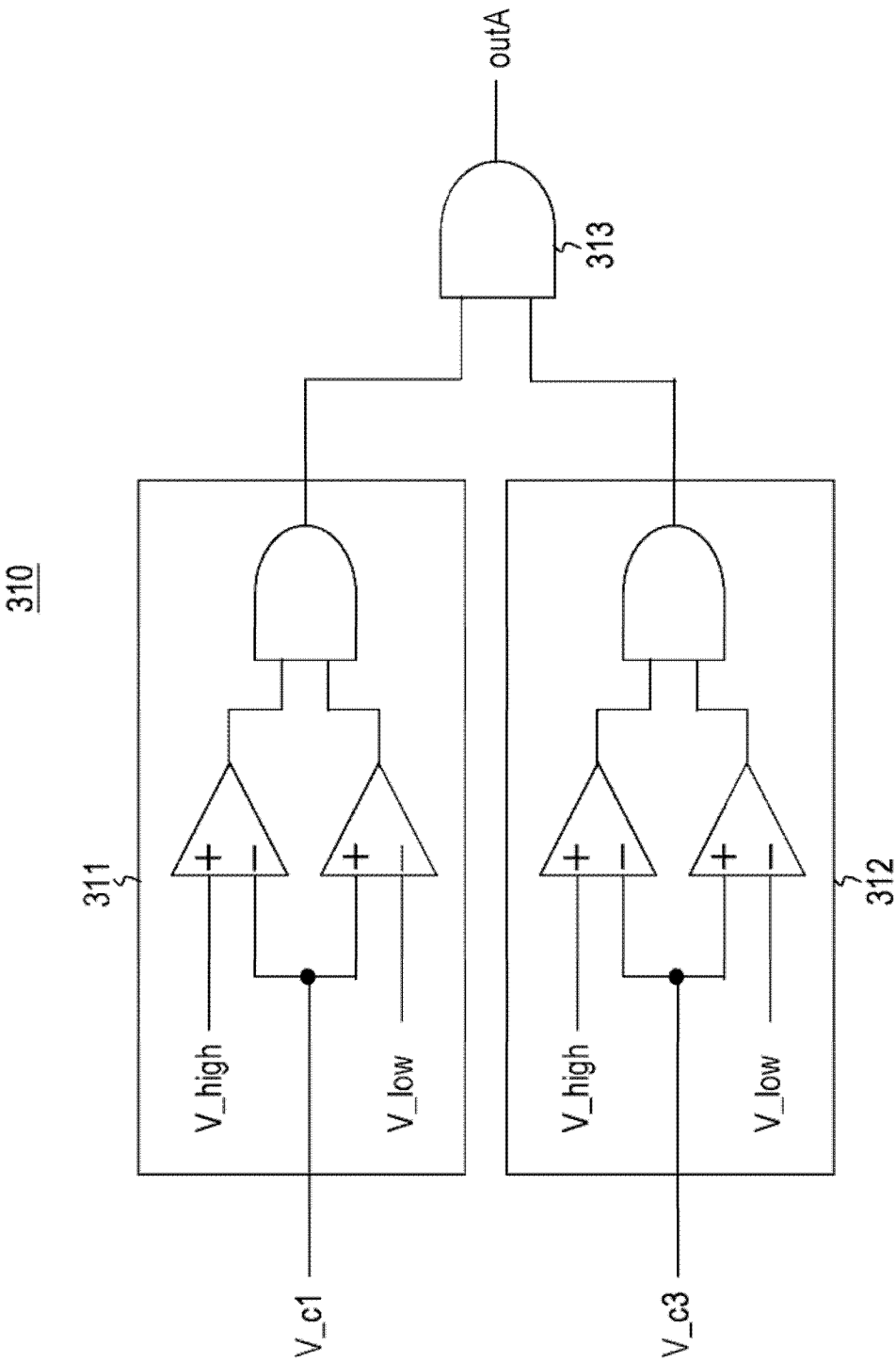


图 10

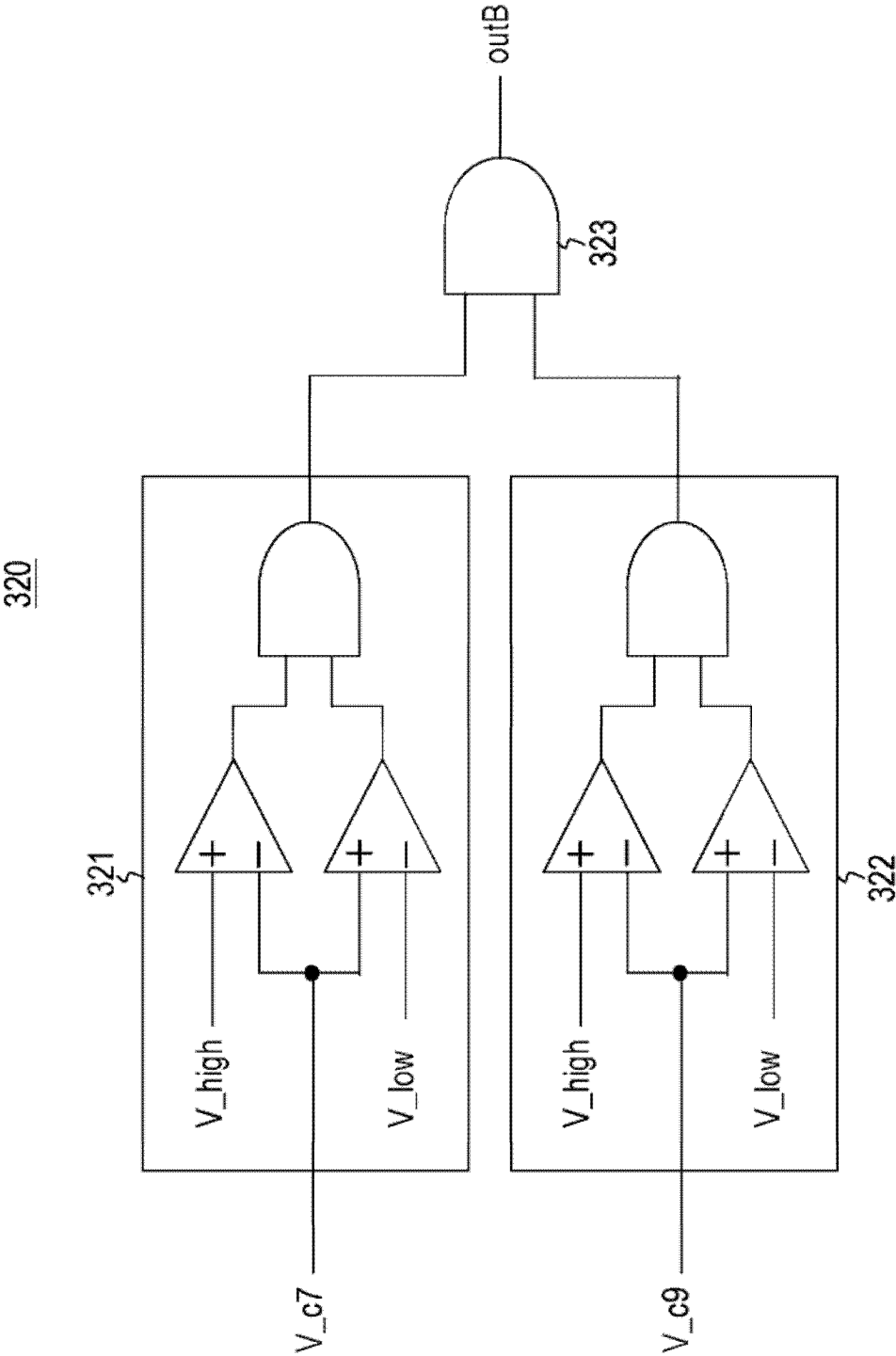


图 11

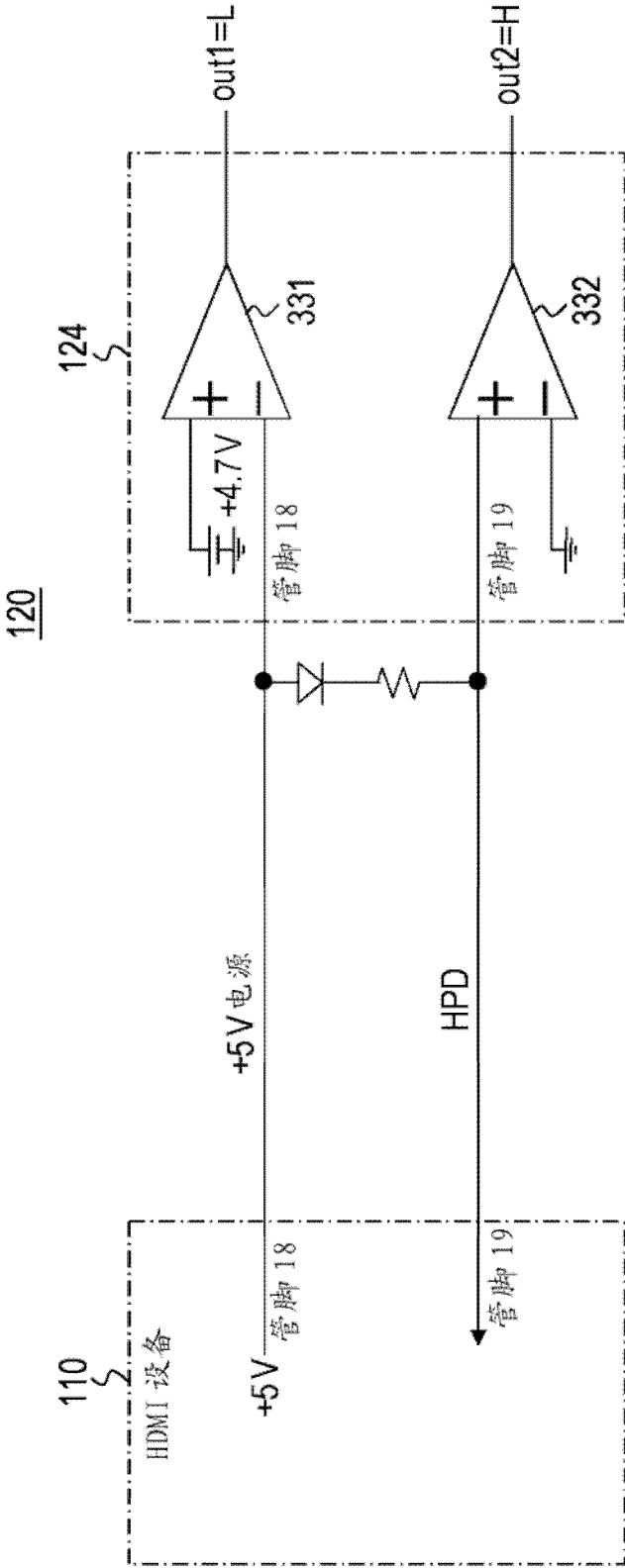


图 12

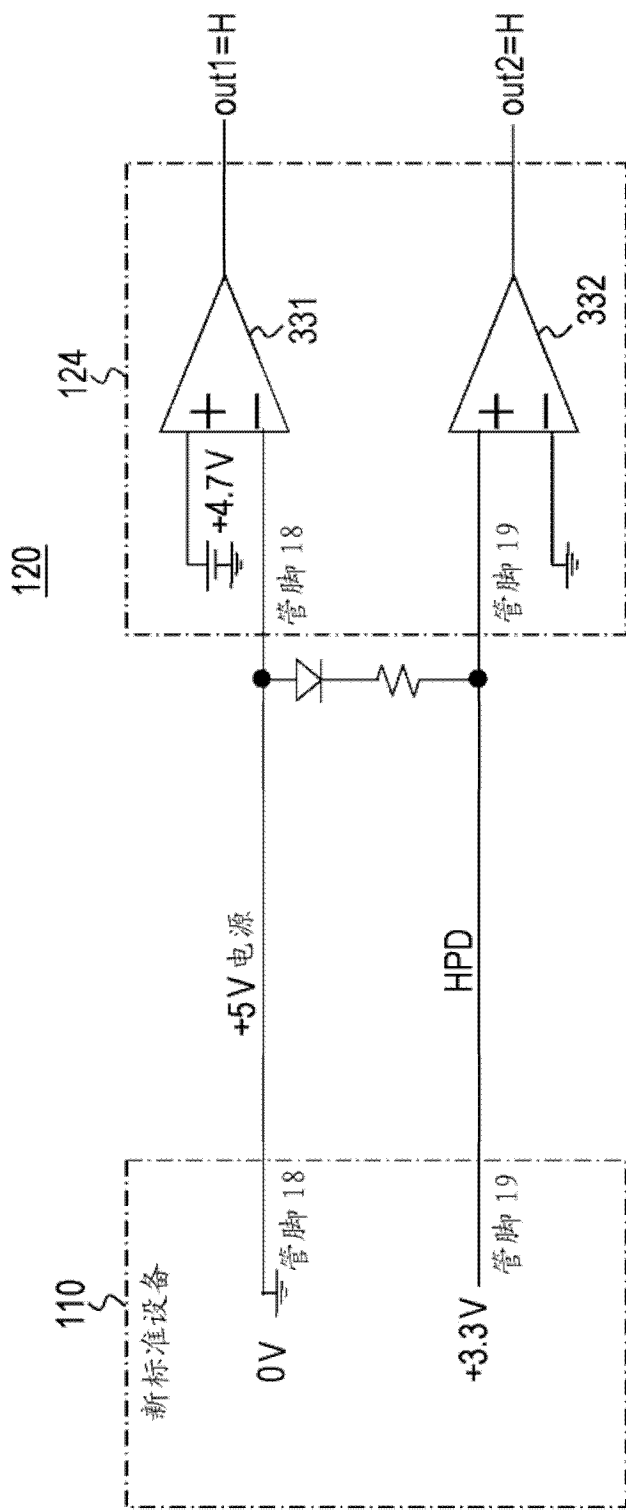


图 13

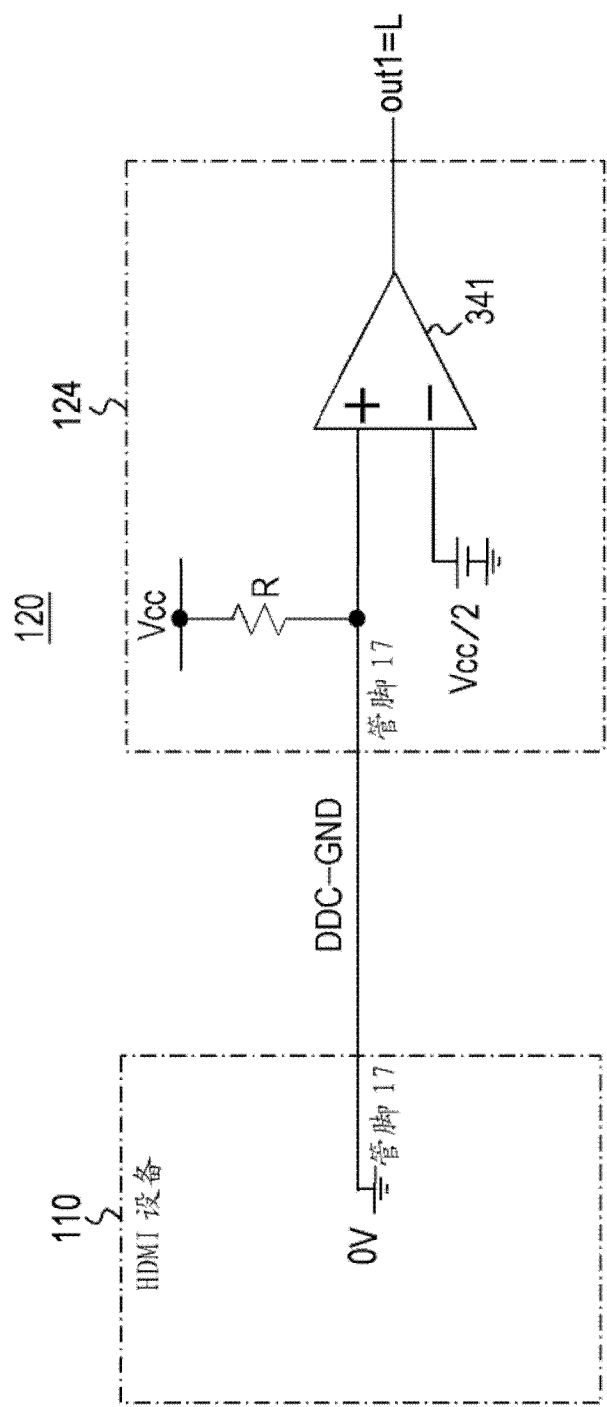


图 14

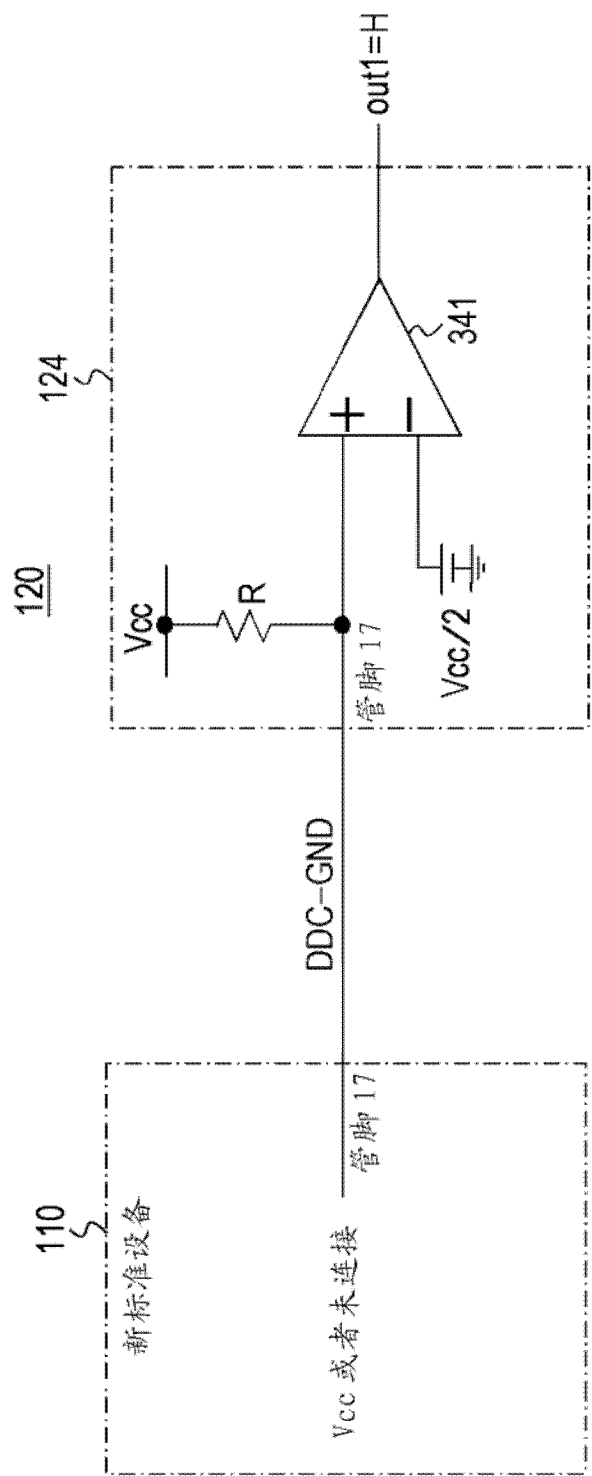


图 15

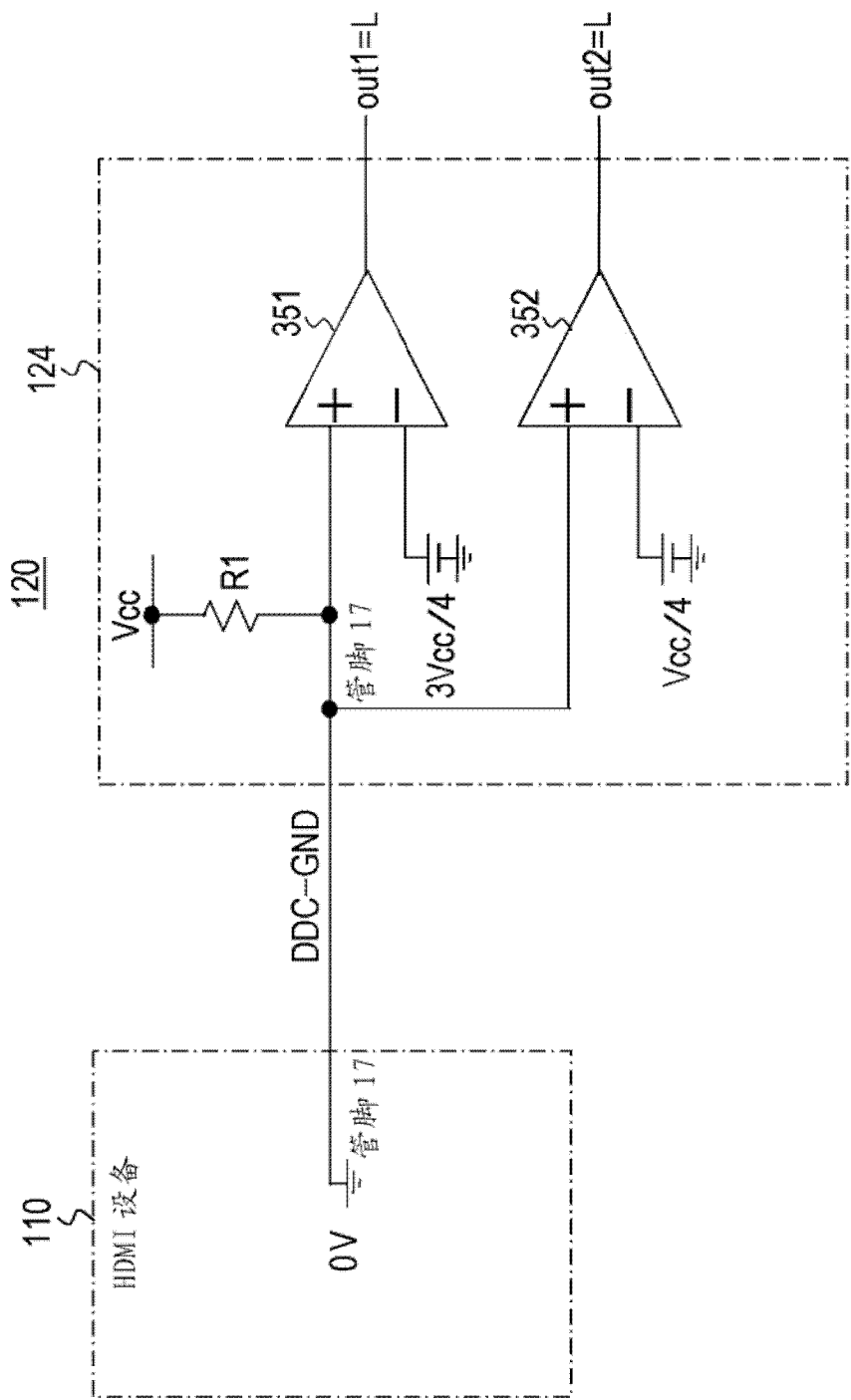


图 16

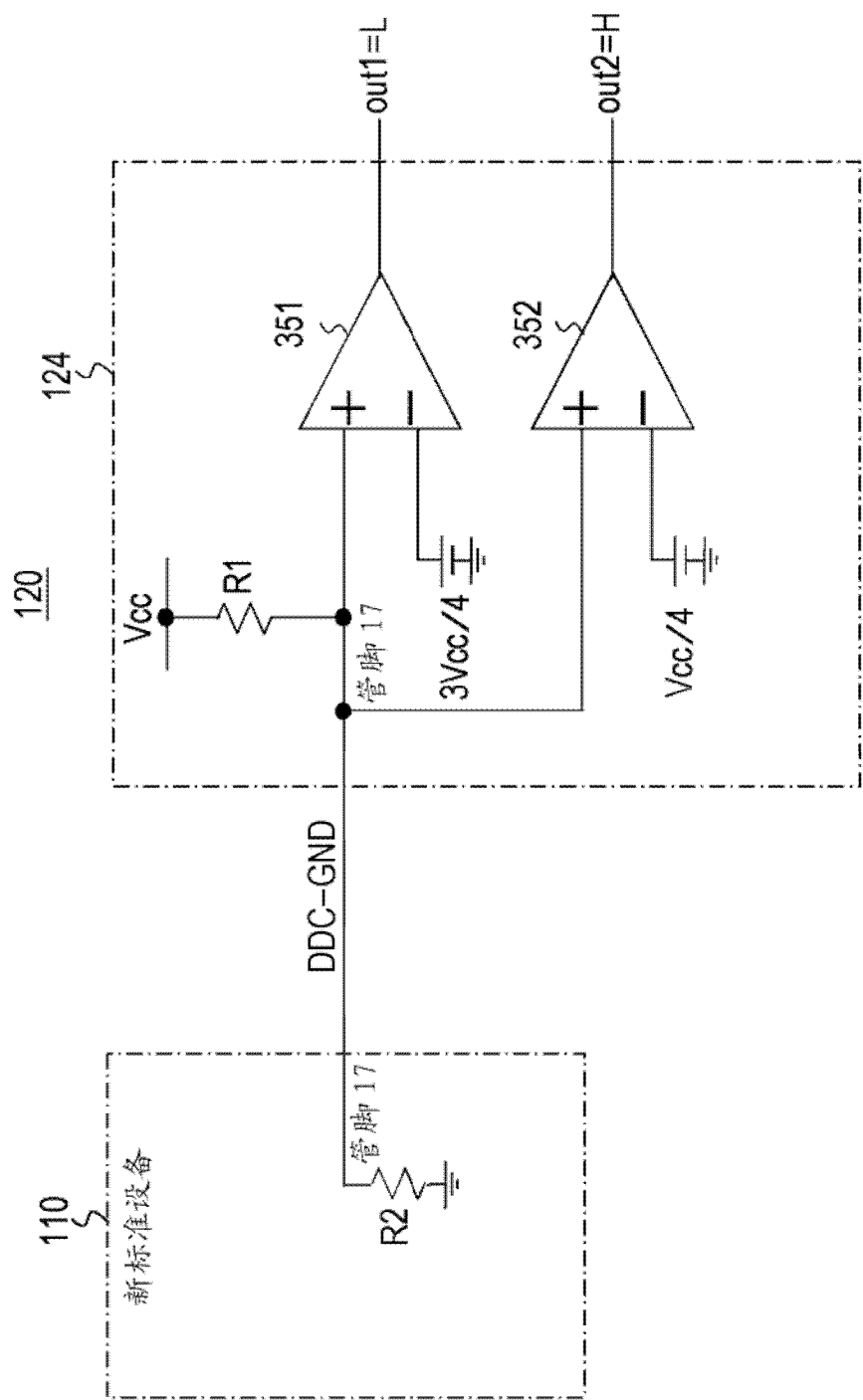


图 17

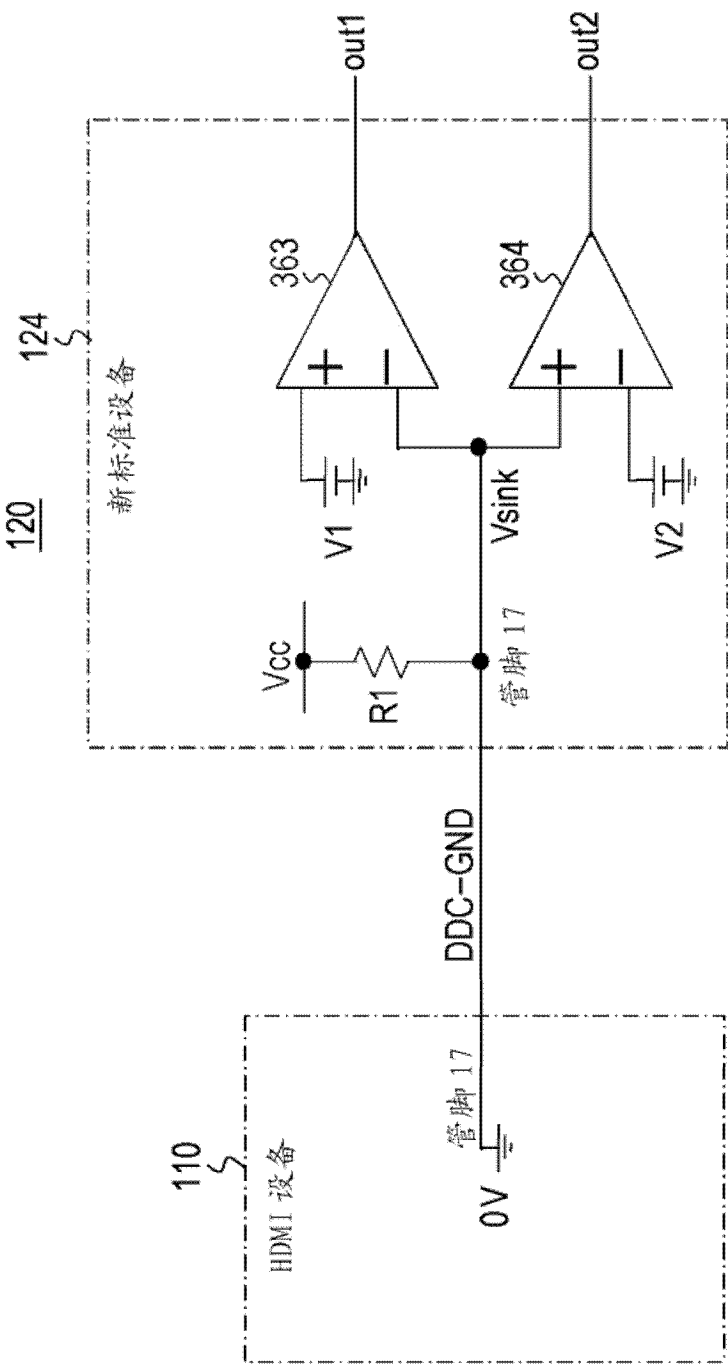


图 18

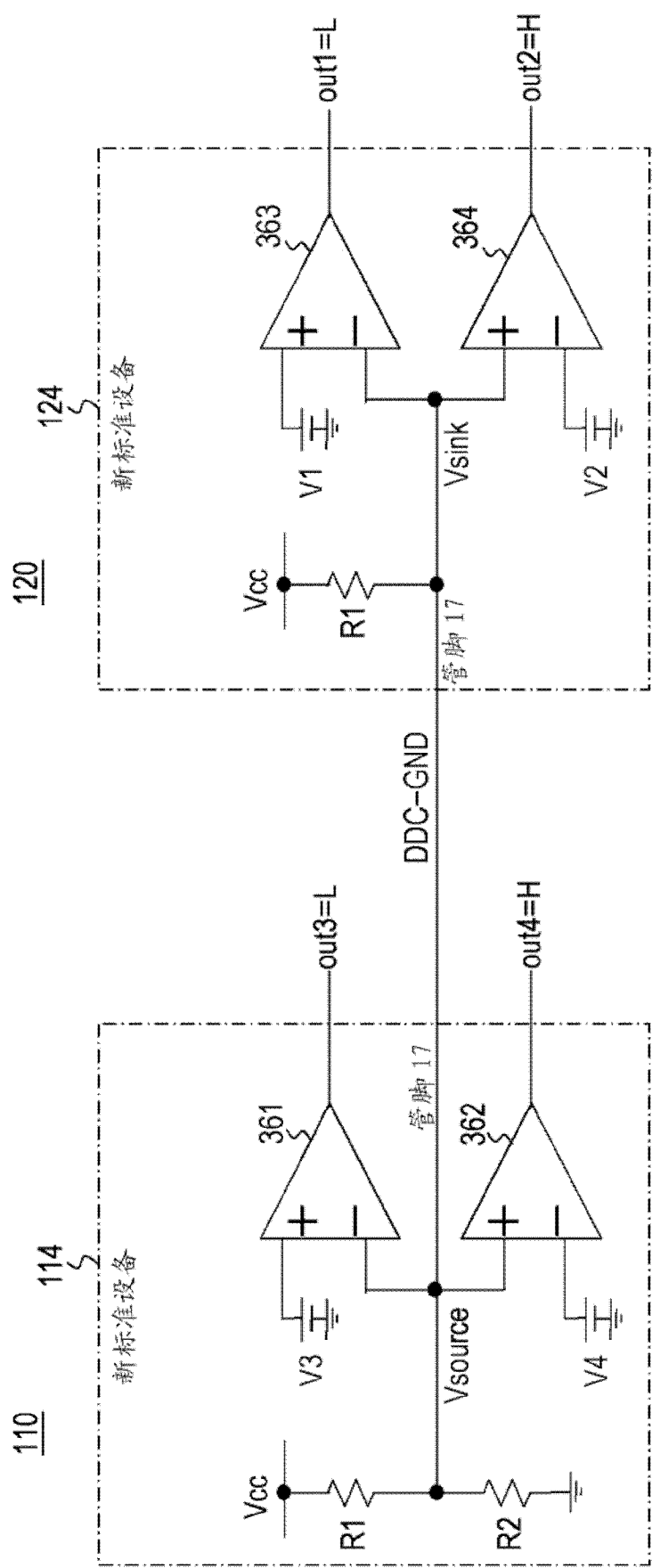


图 19

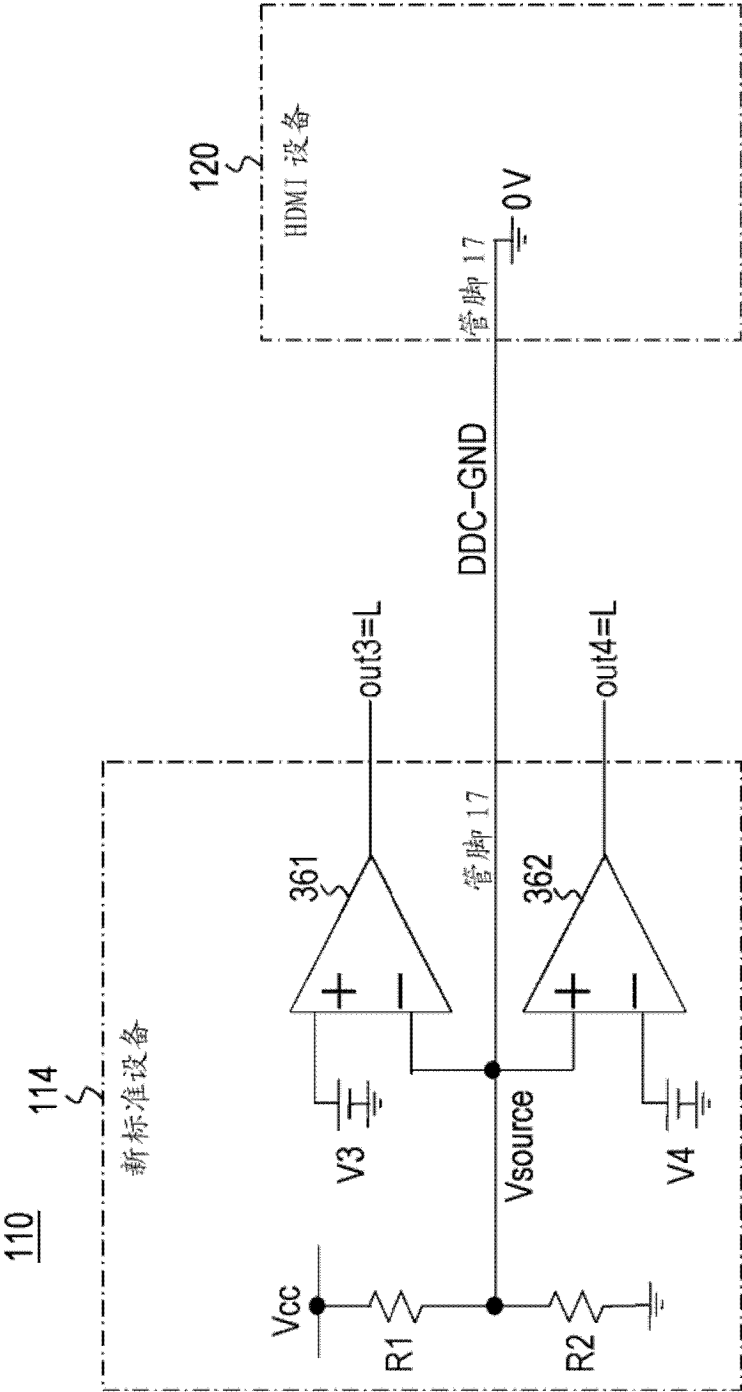


图 20

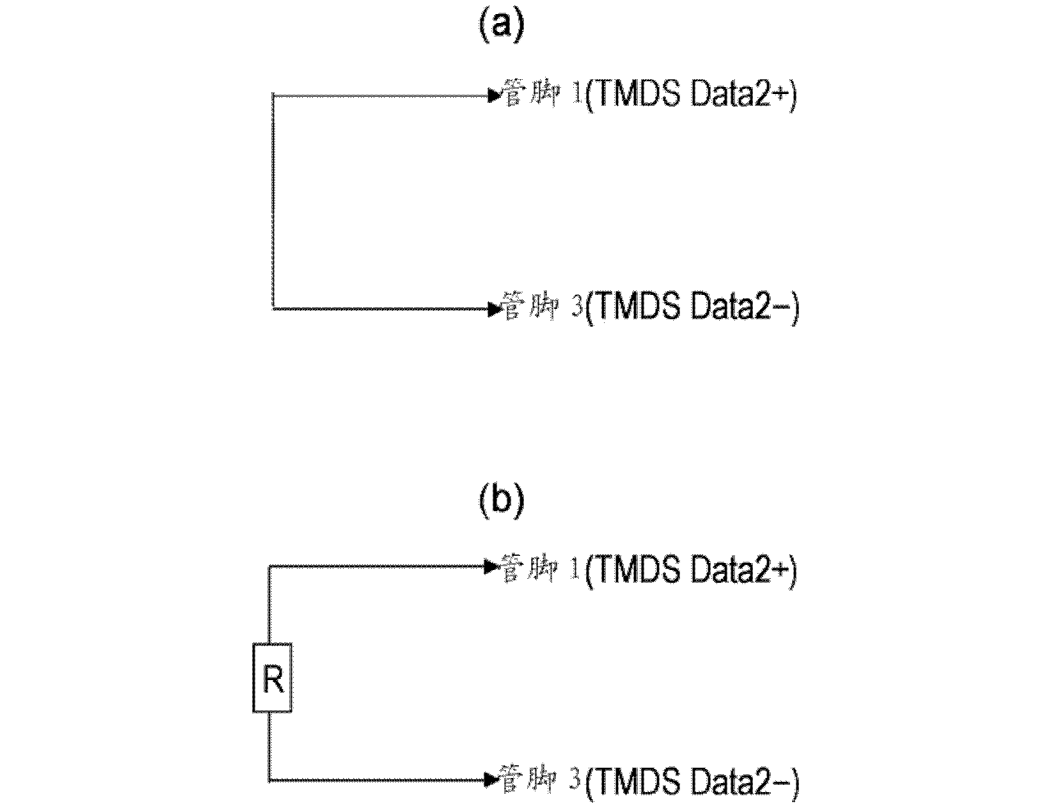


图 21

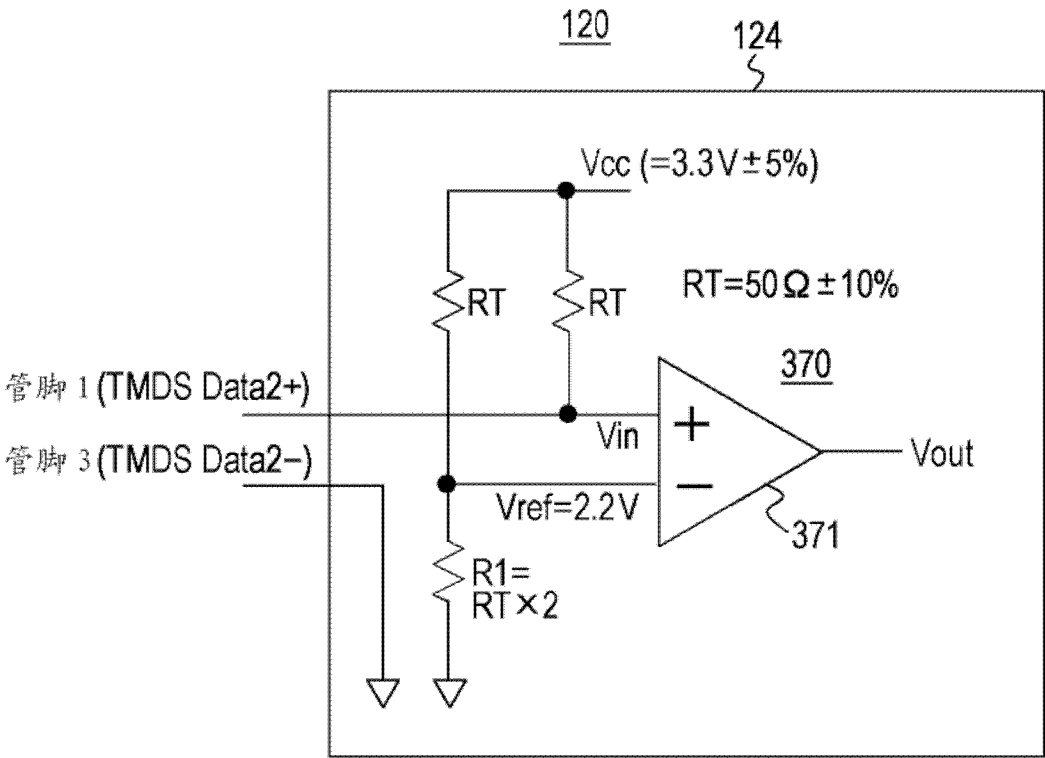


图 22

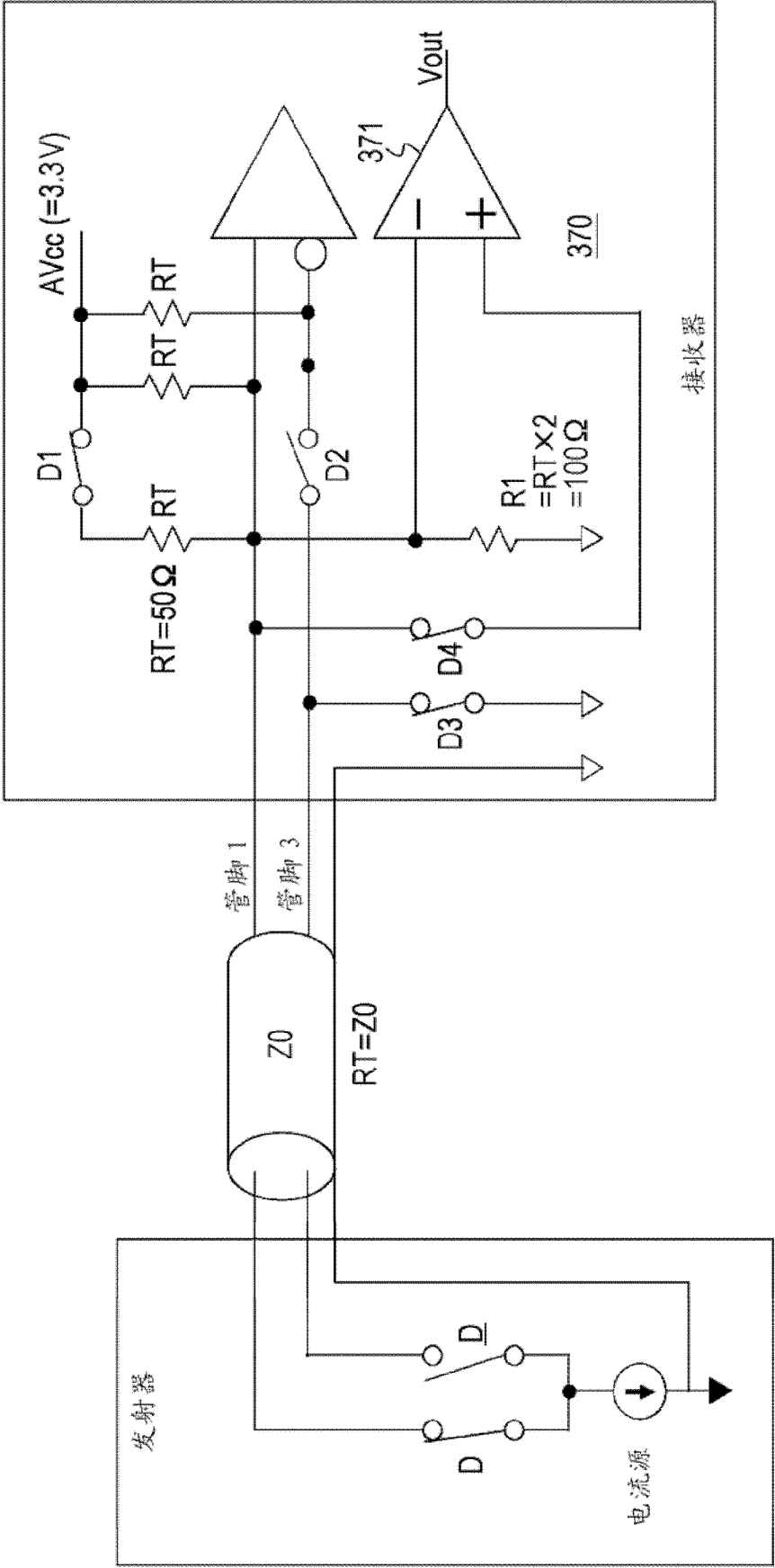


图 23

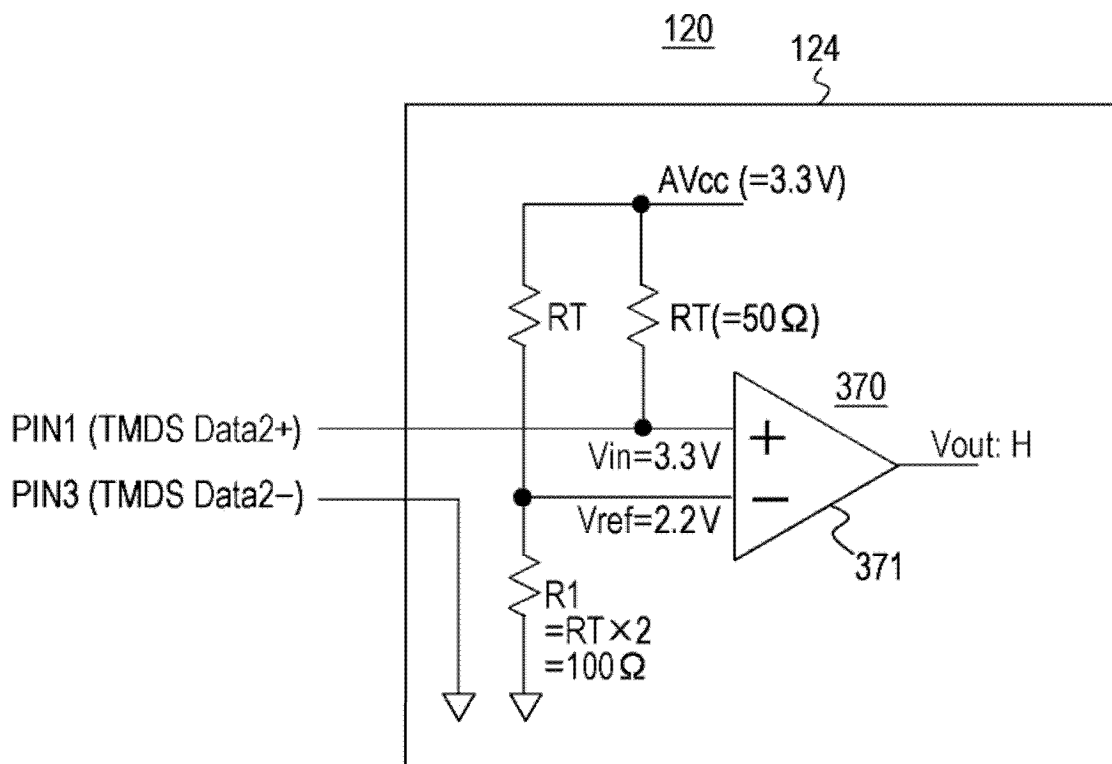


图 24

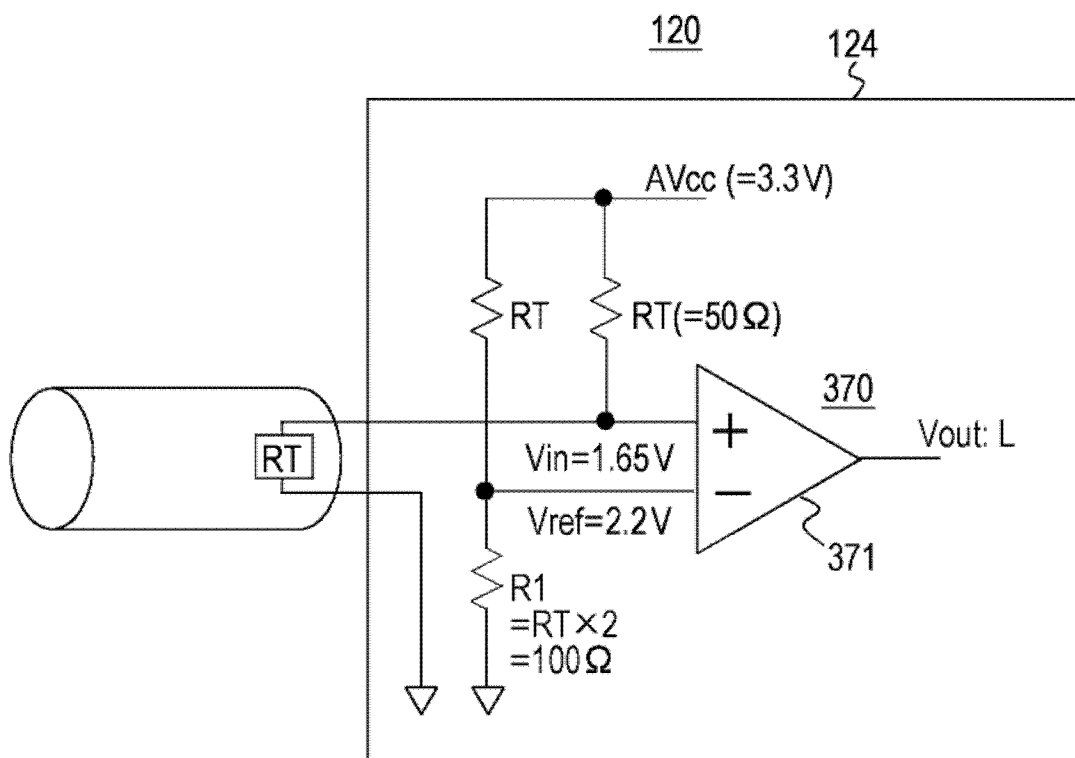


图 25

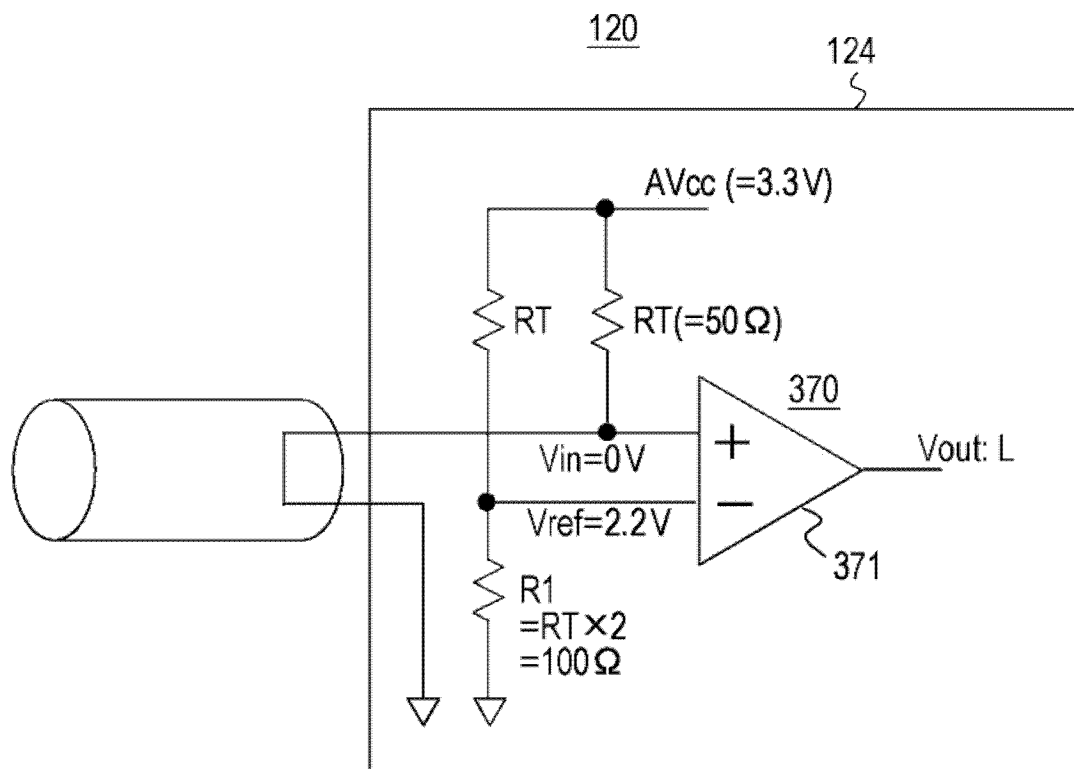


图 26

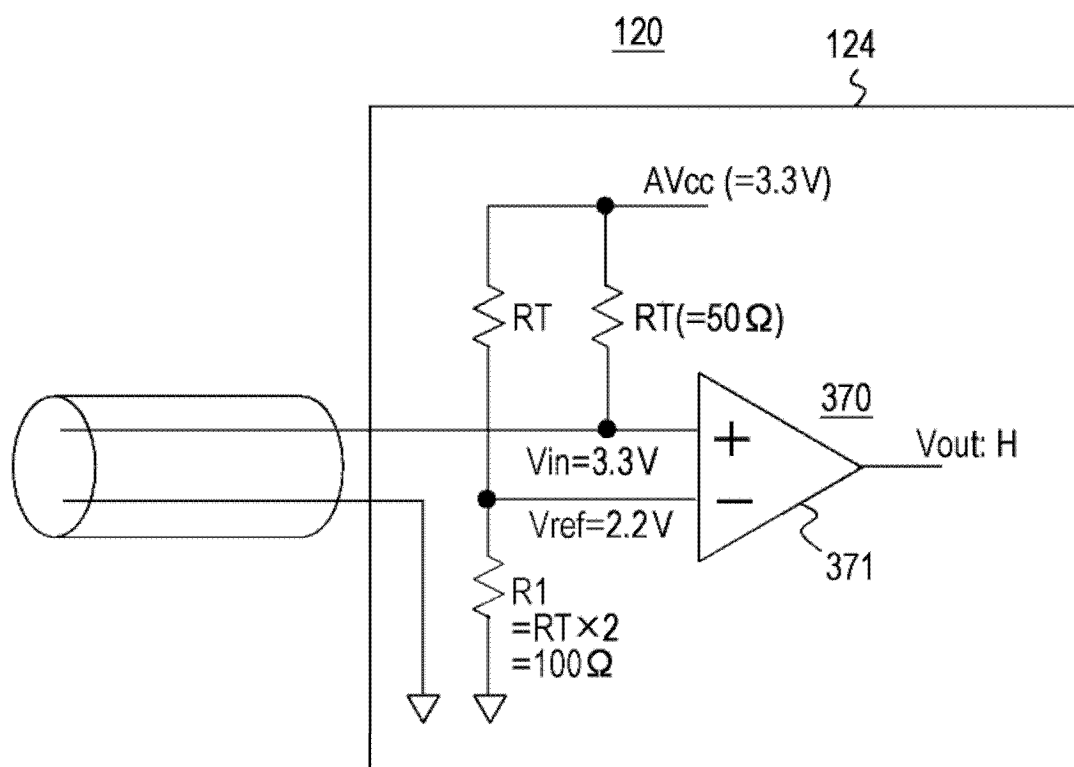


图 27

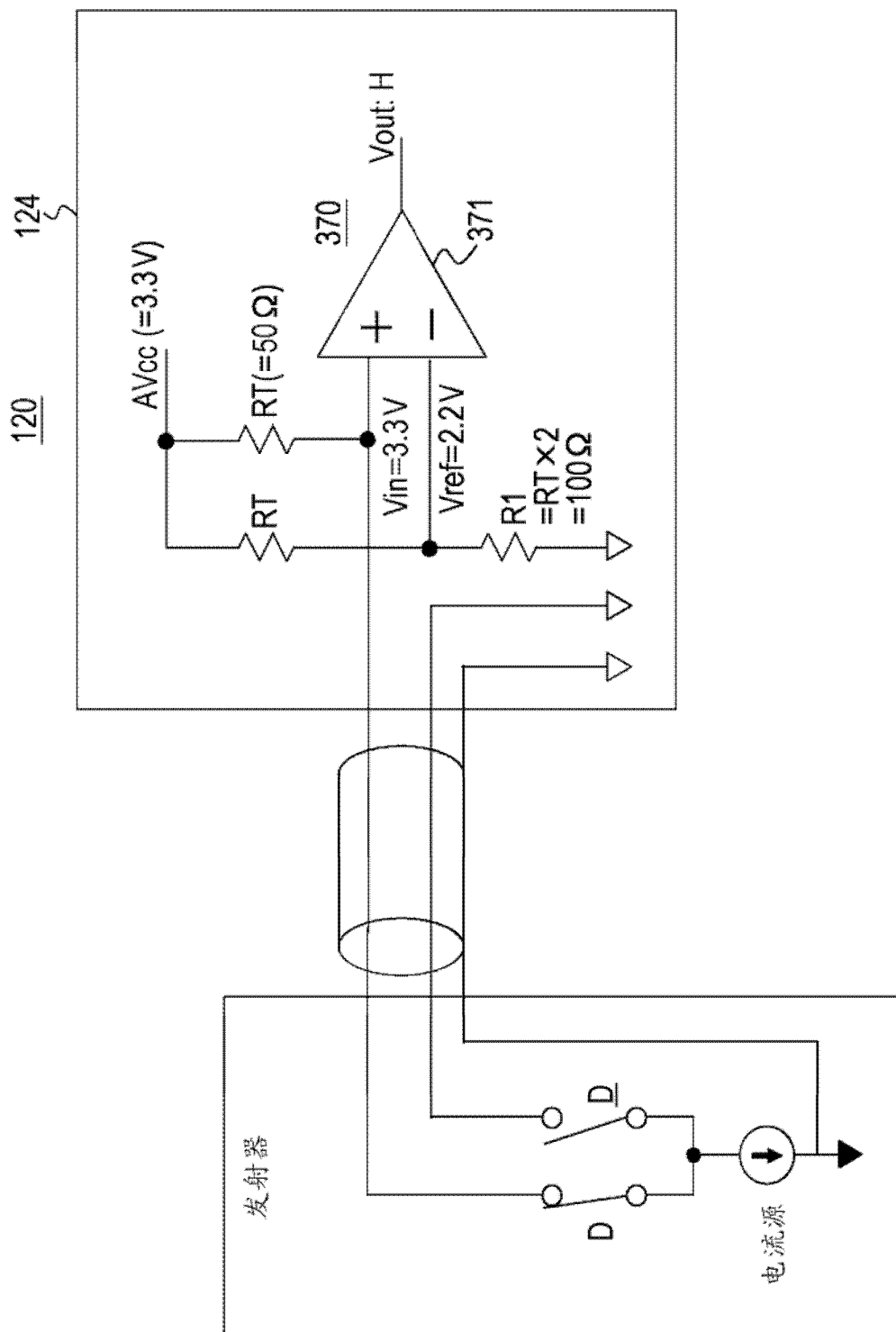


图 28

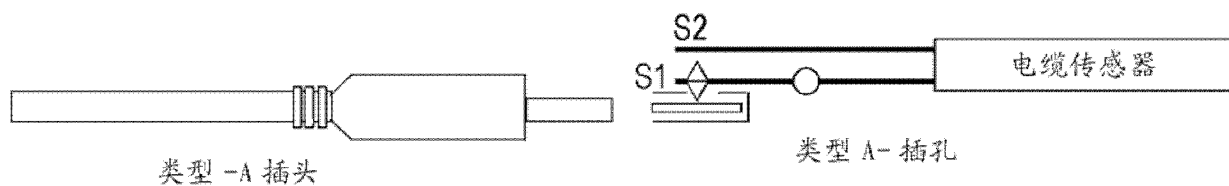


图 29

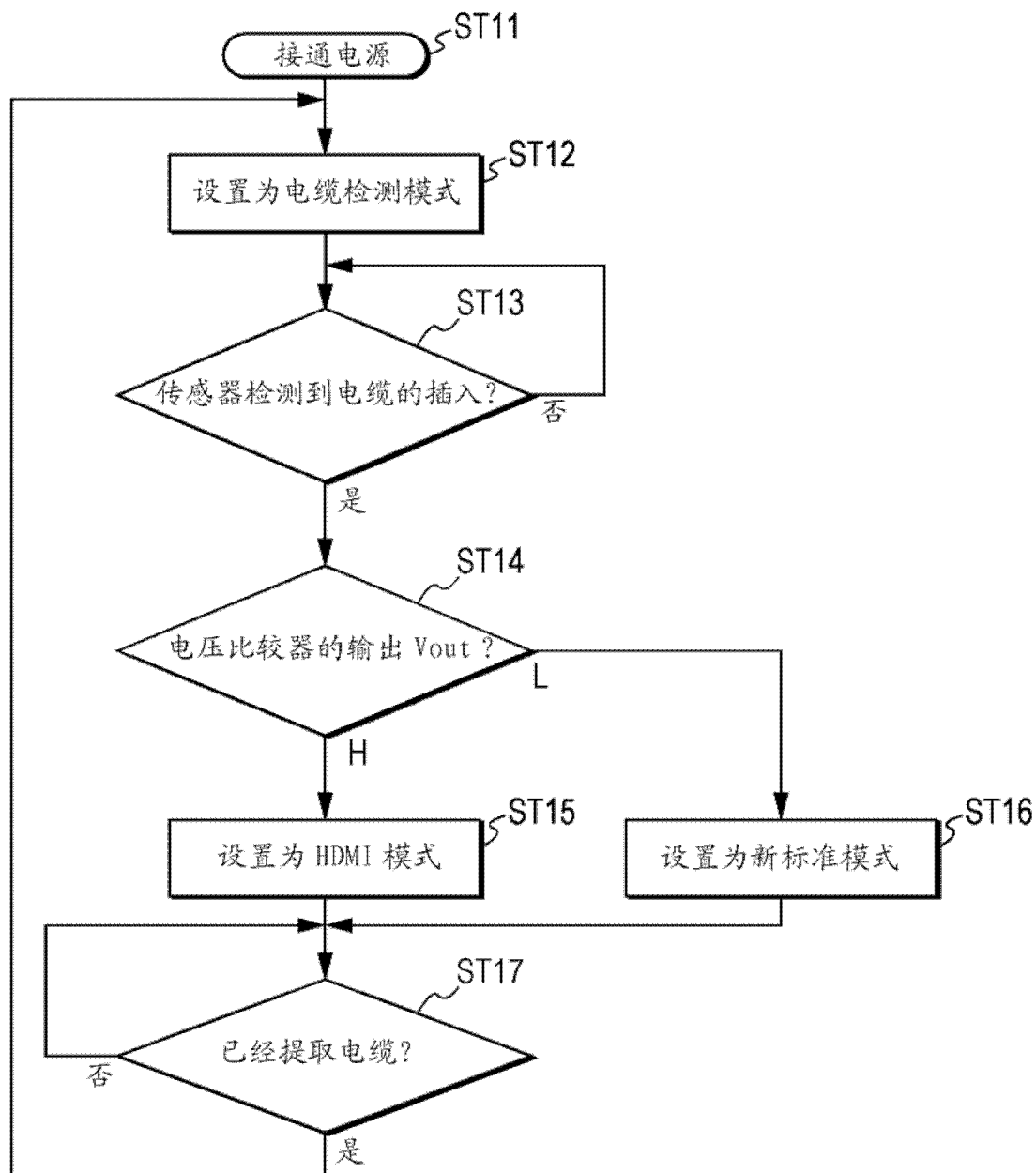


图 30

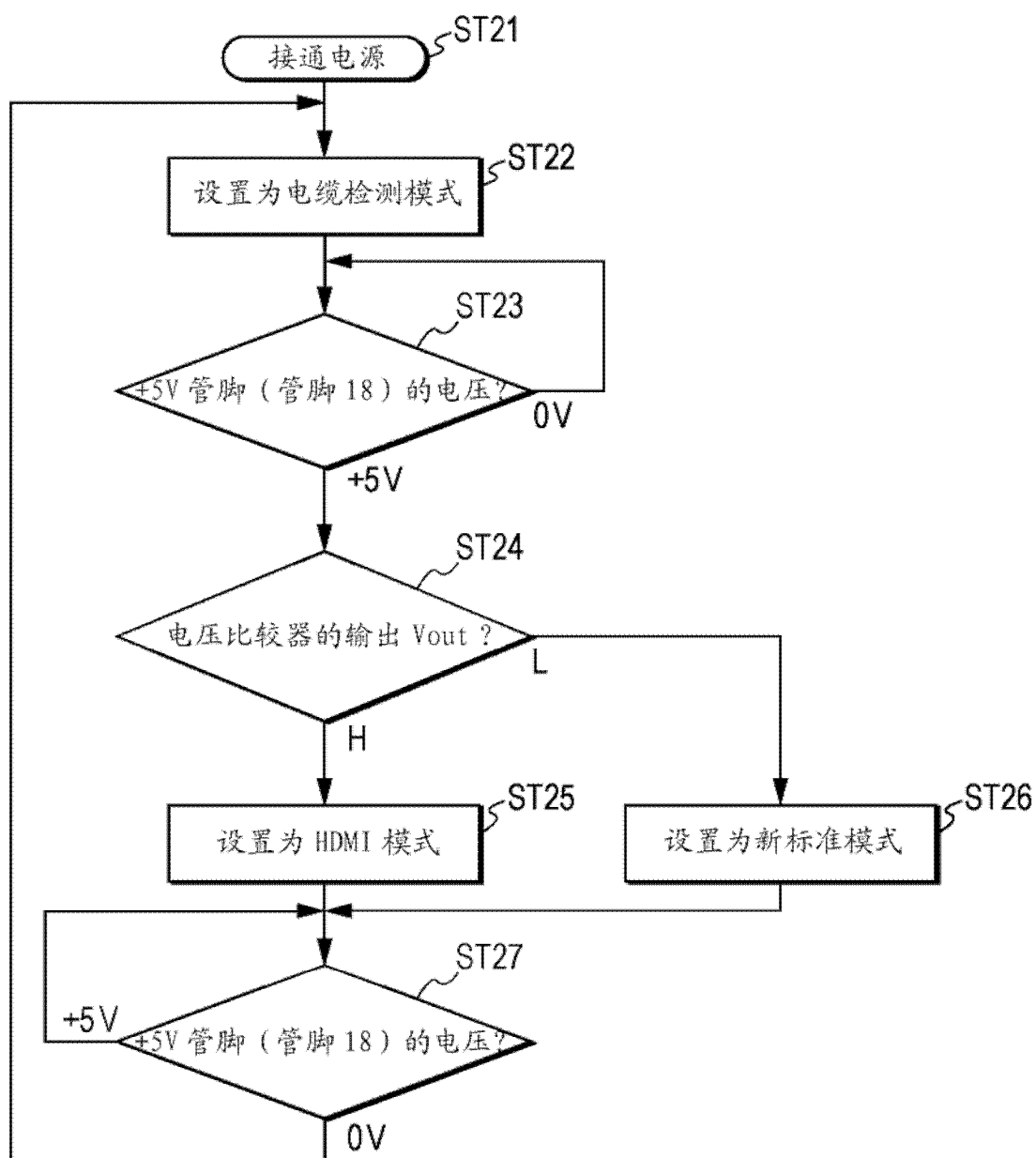


图 31

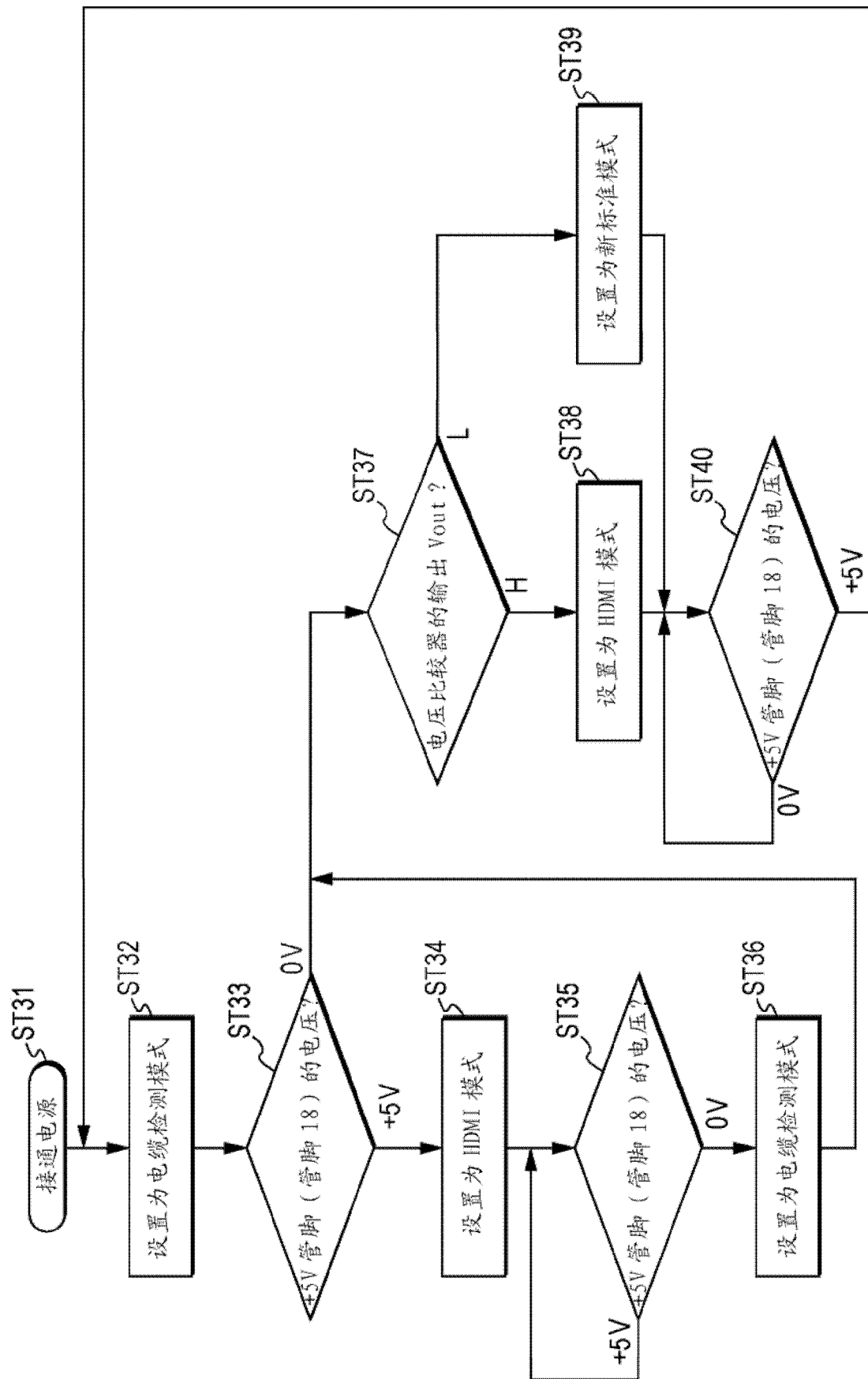


图 32

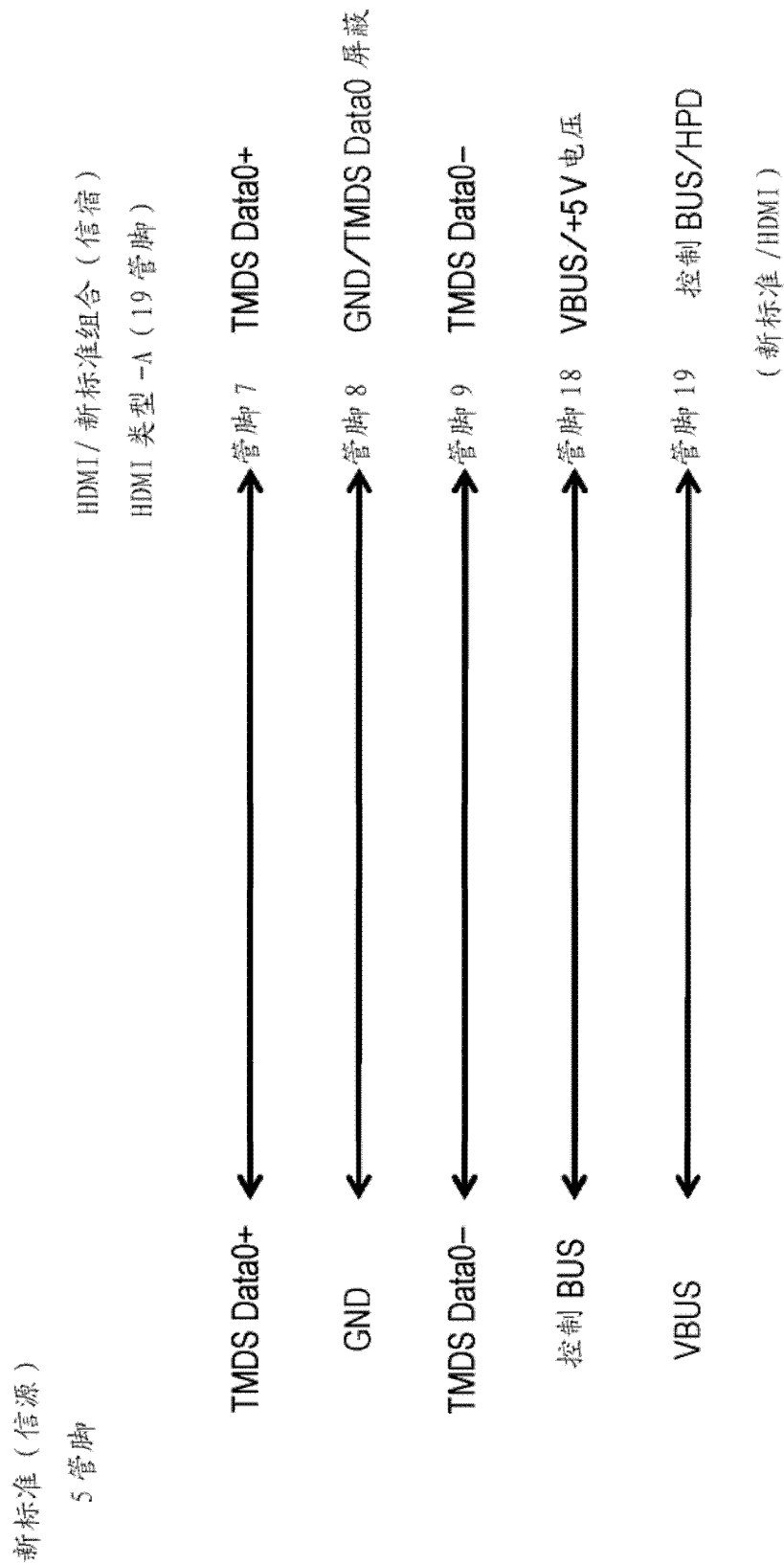


图 33

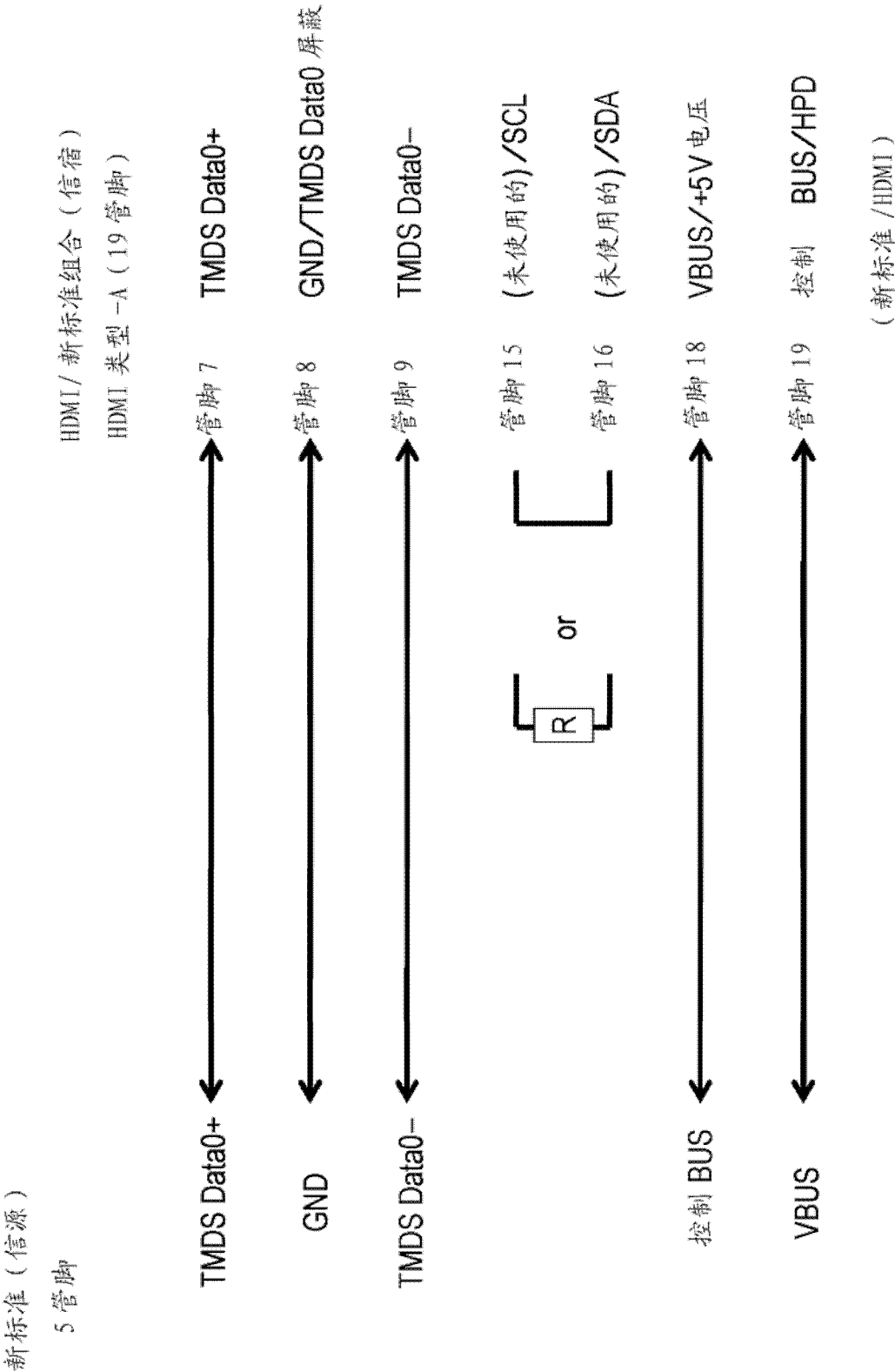


图 34

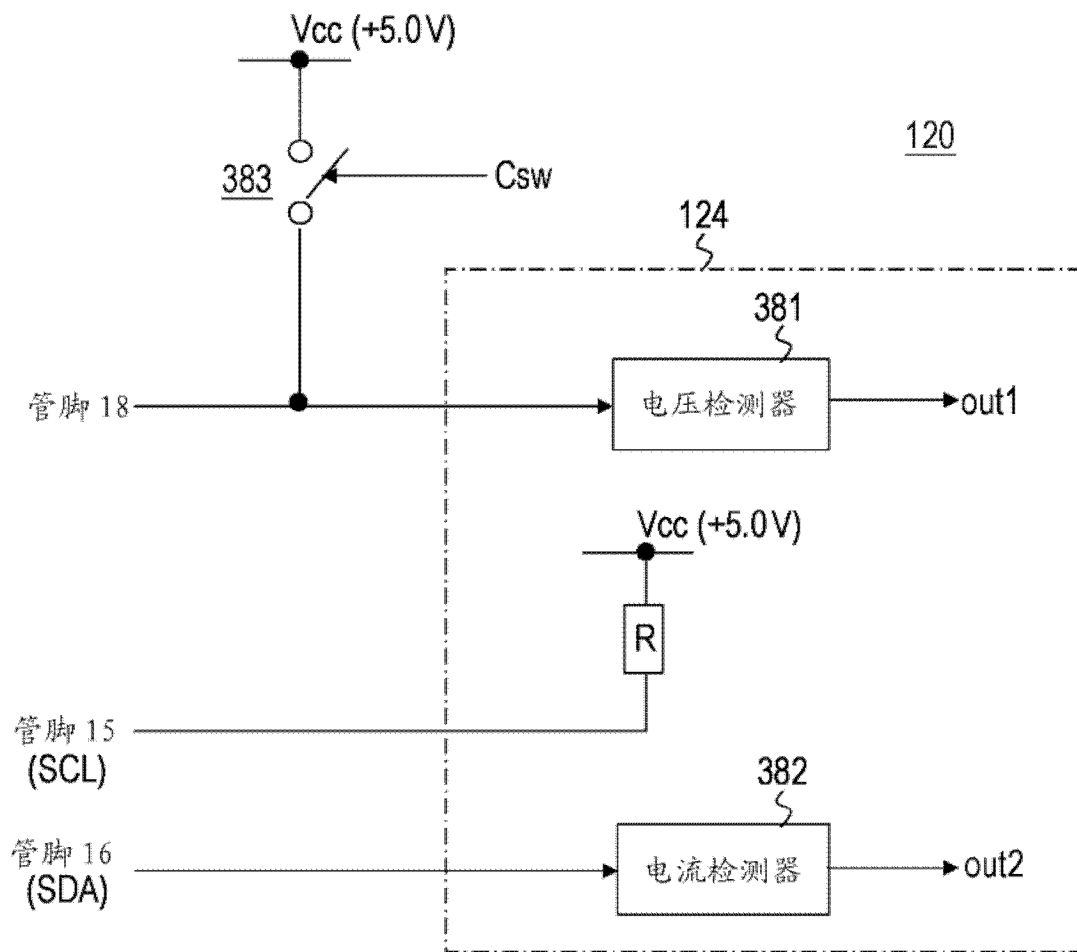


图 35

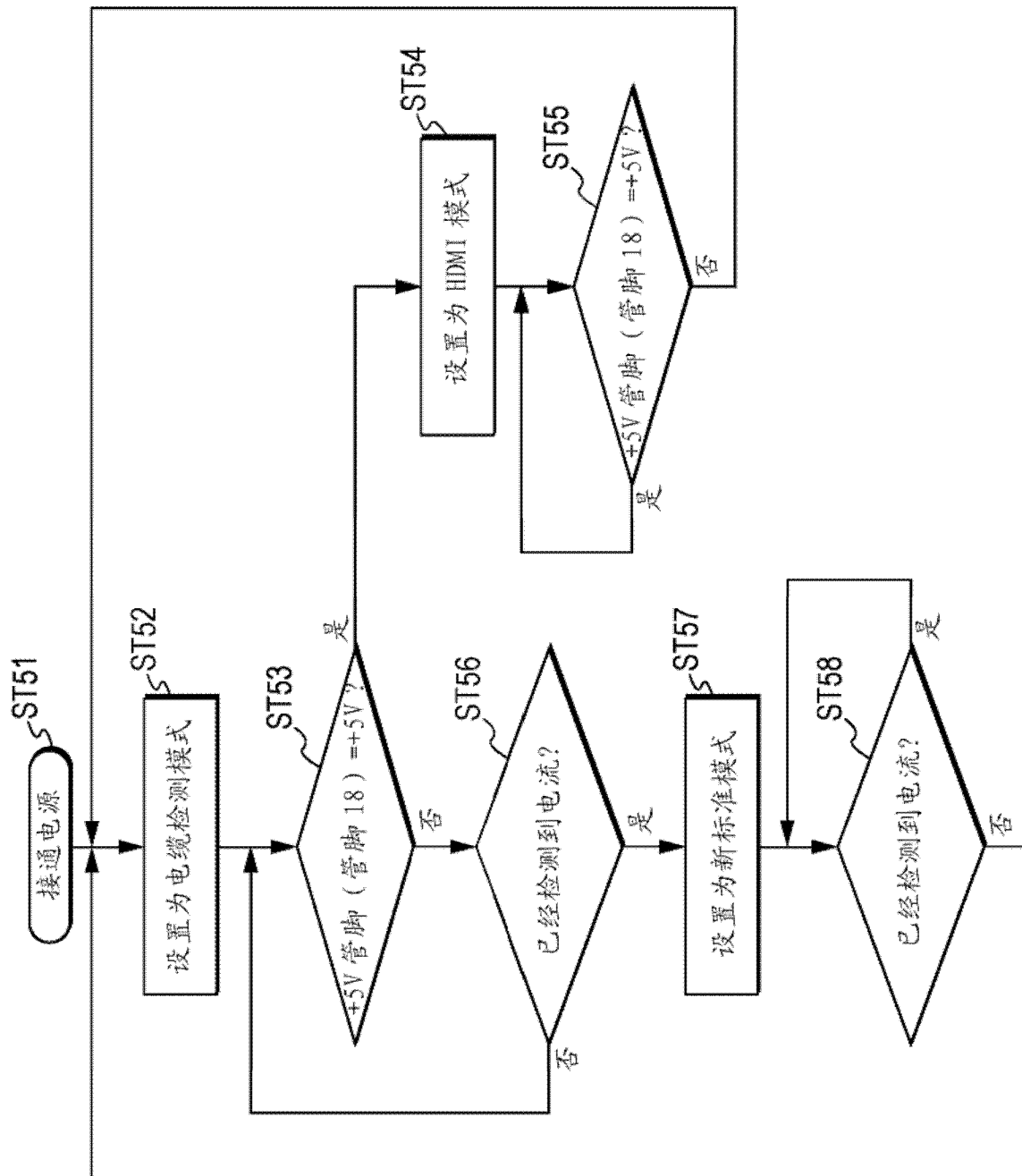


图 36

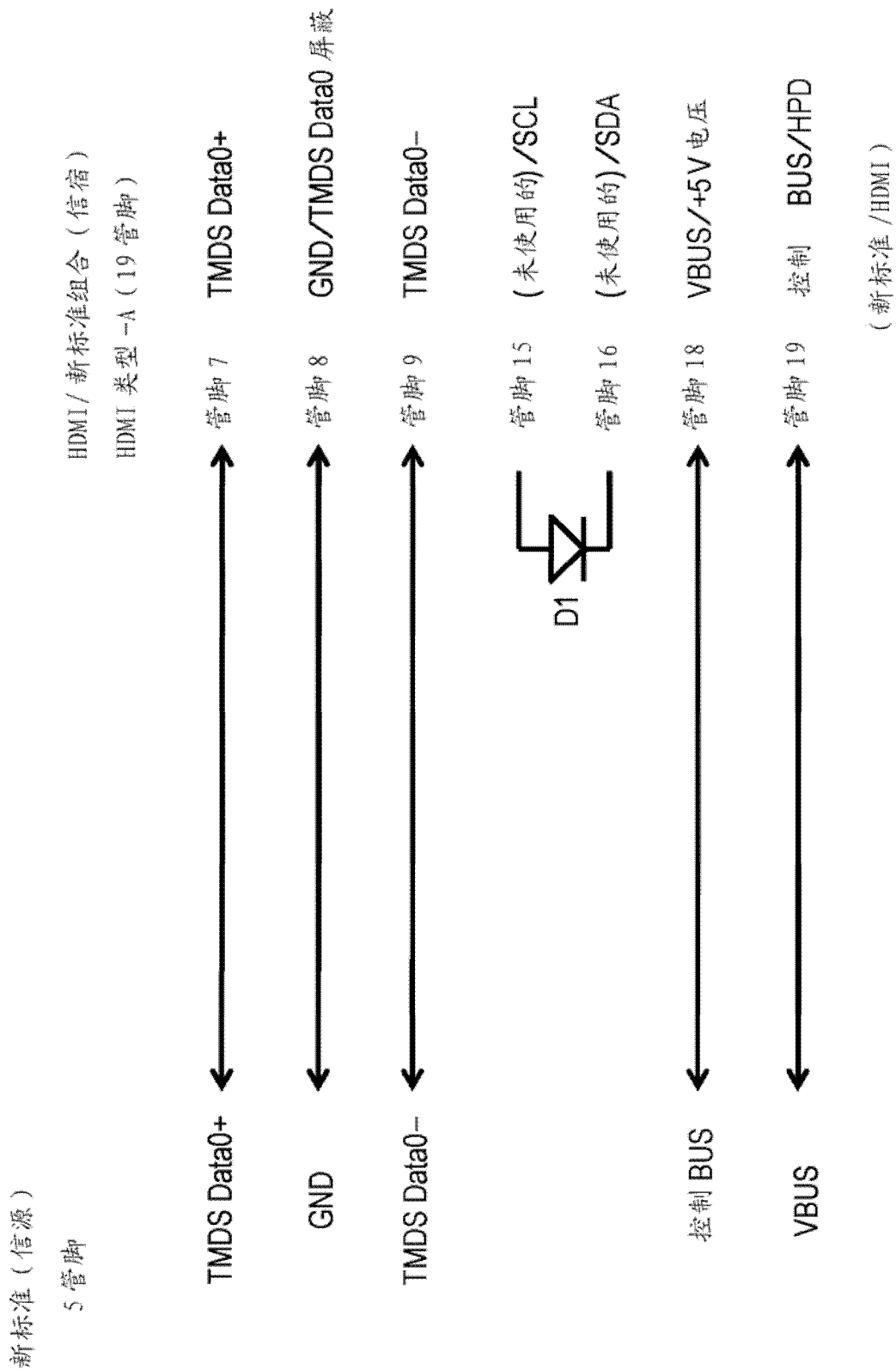


图 37

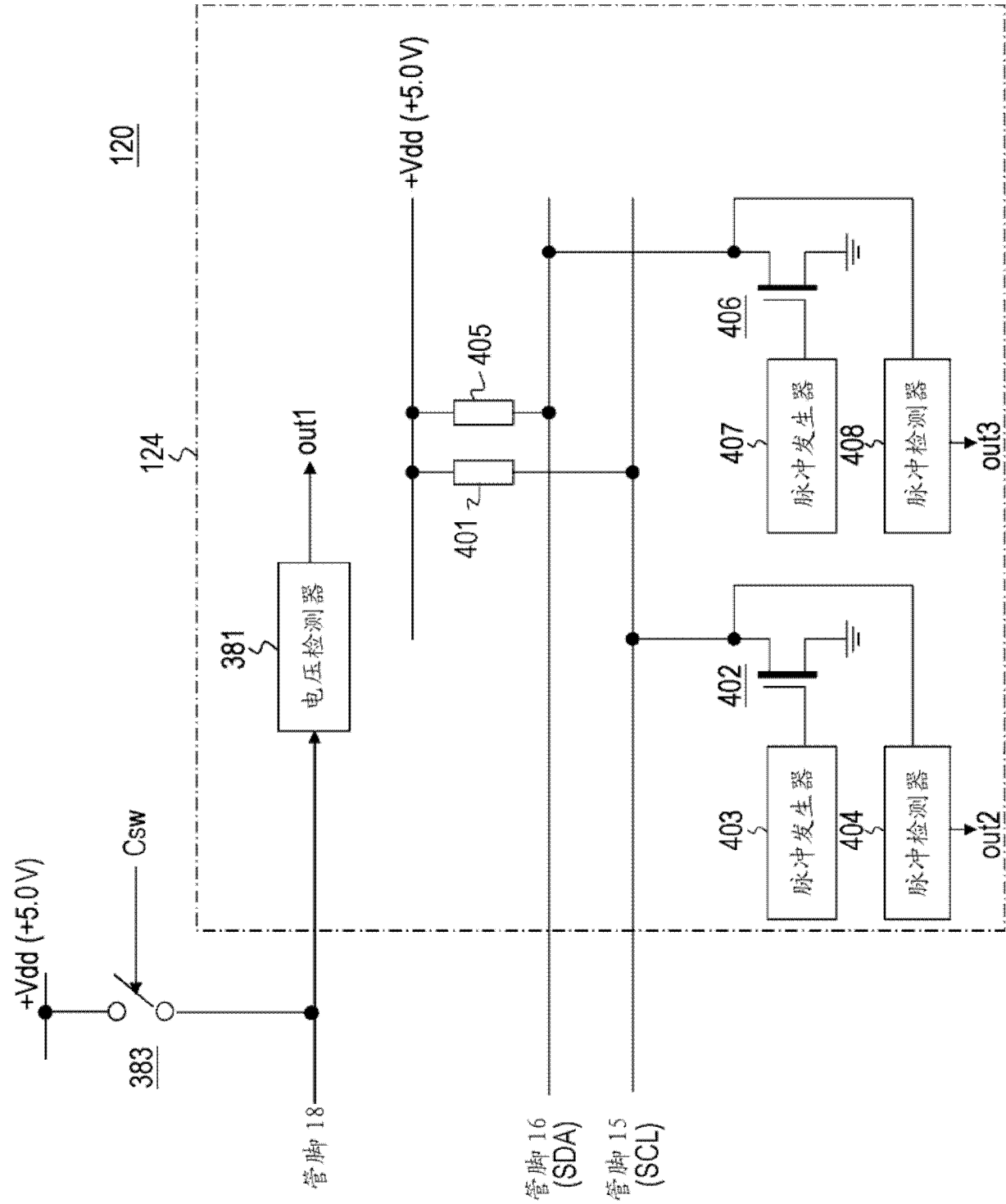


图 38

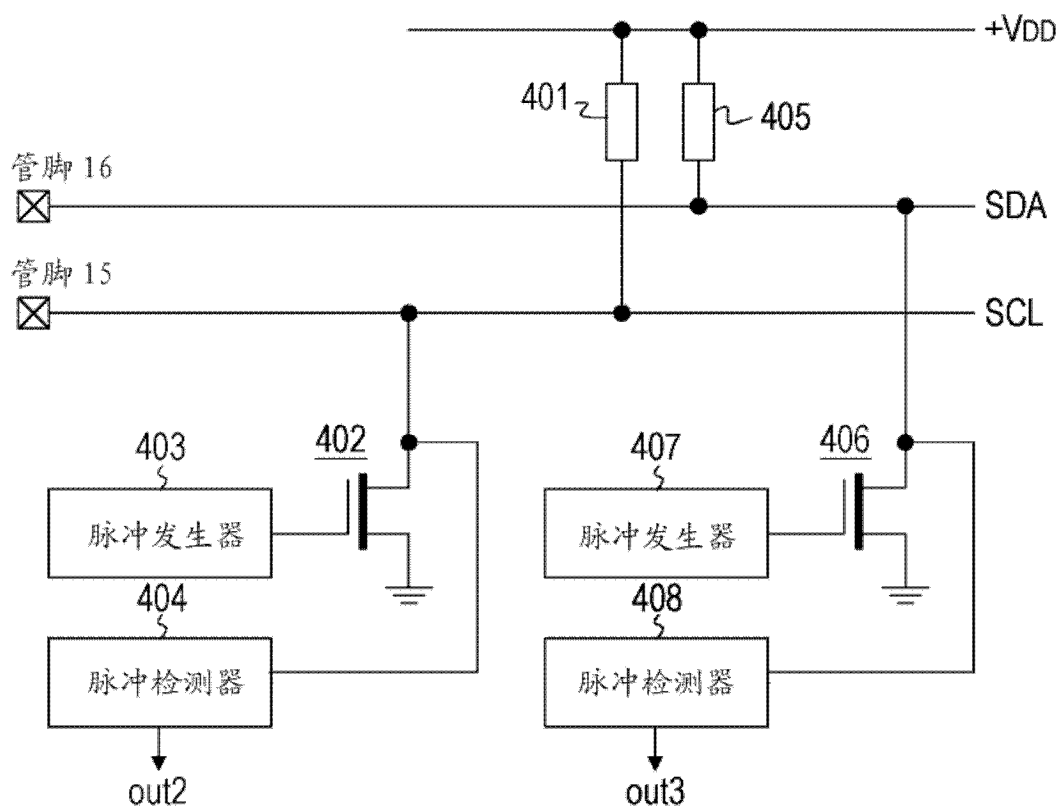


图 39

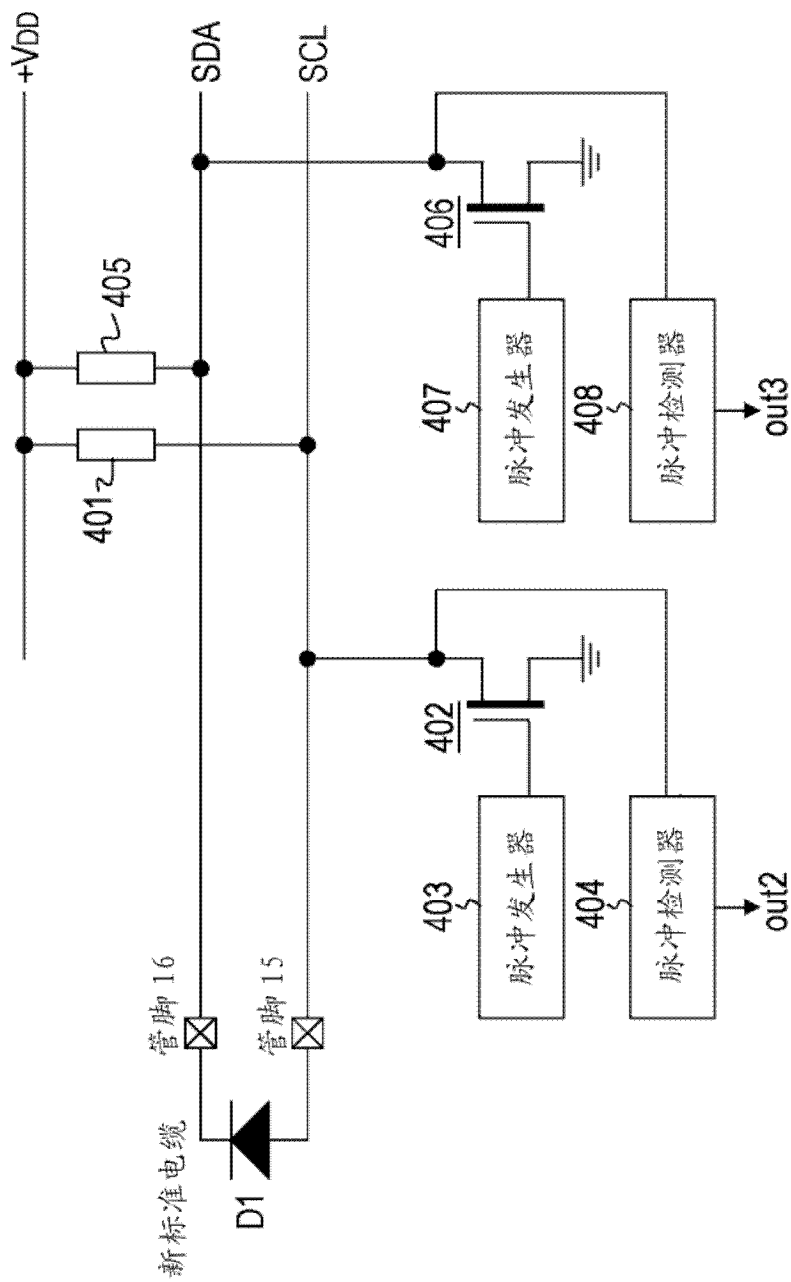


图 40

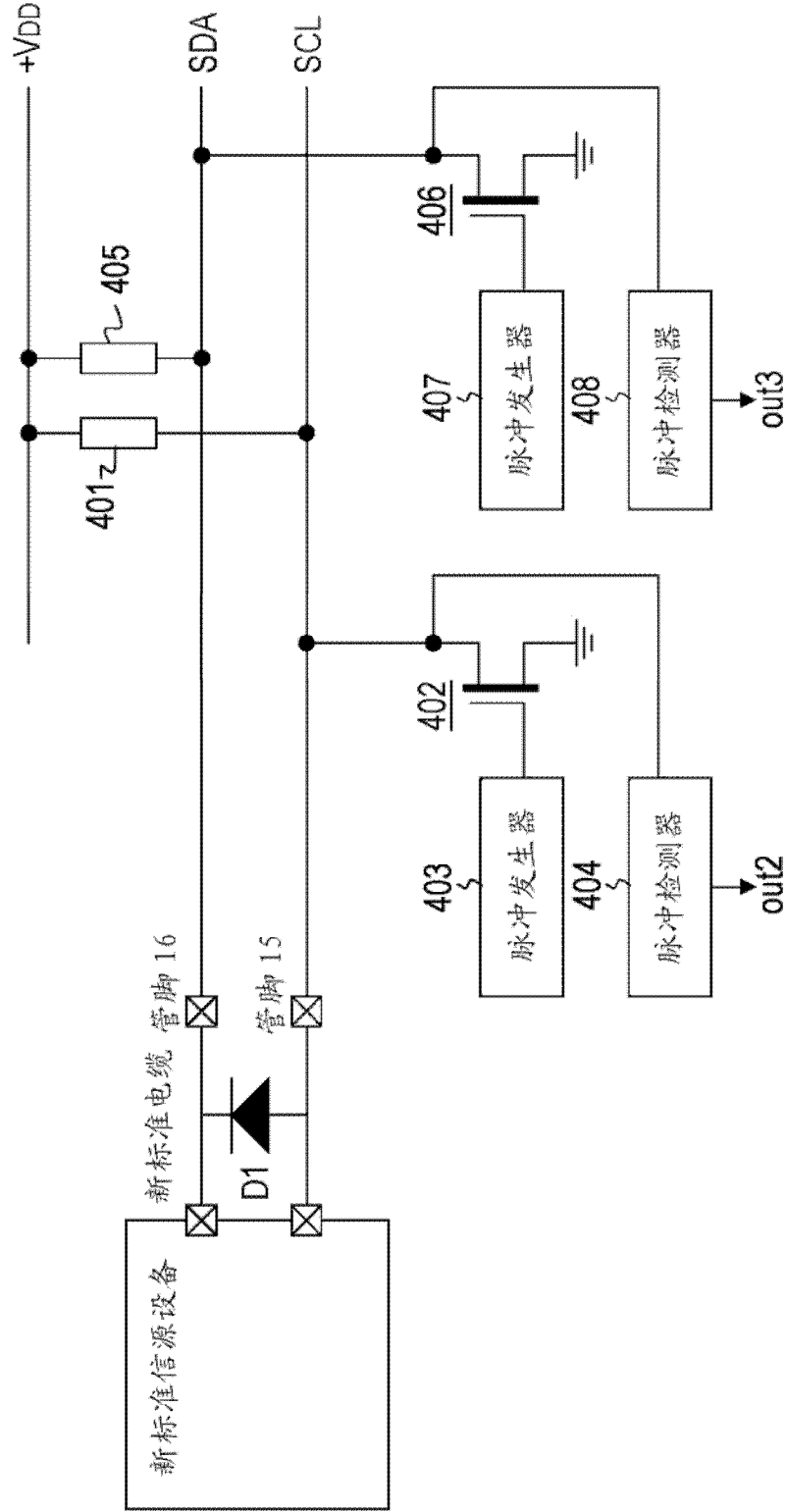


图 41

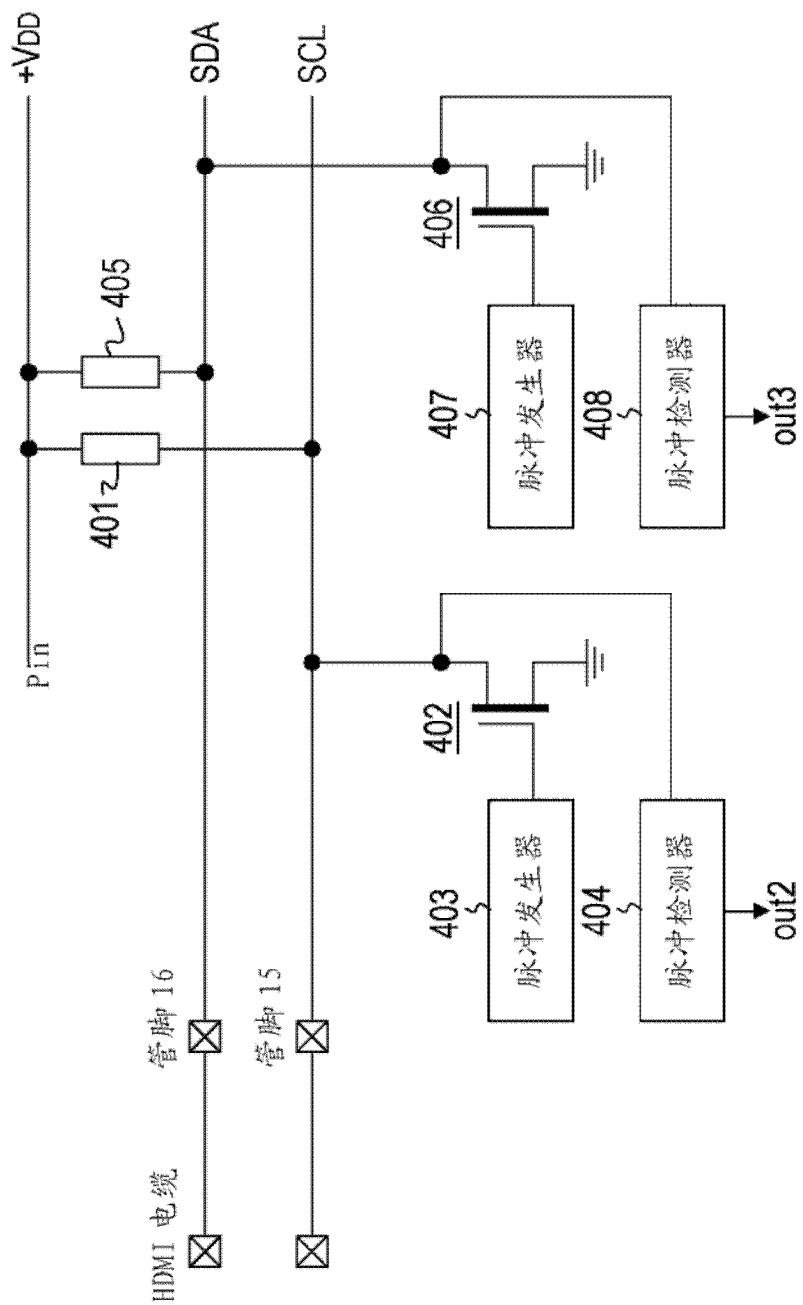


图 42

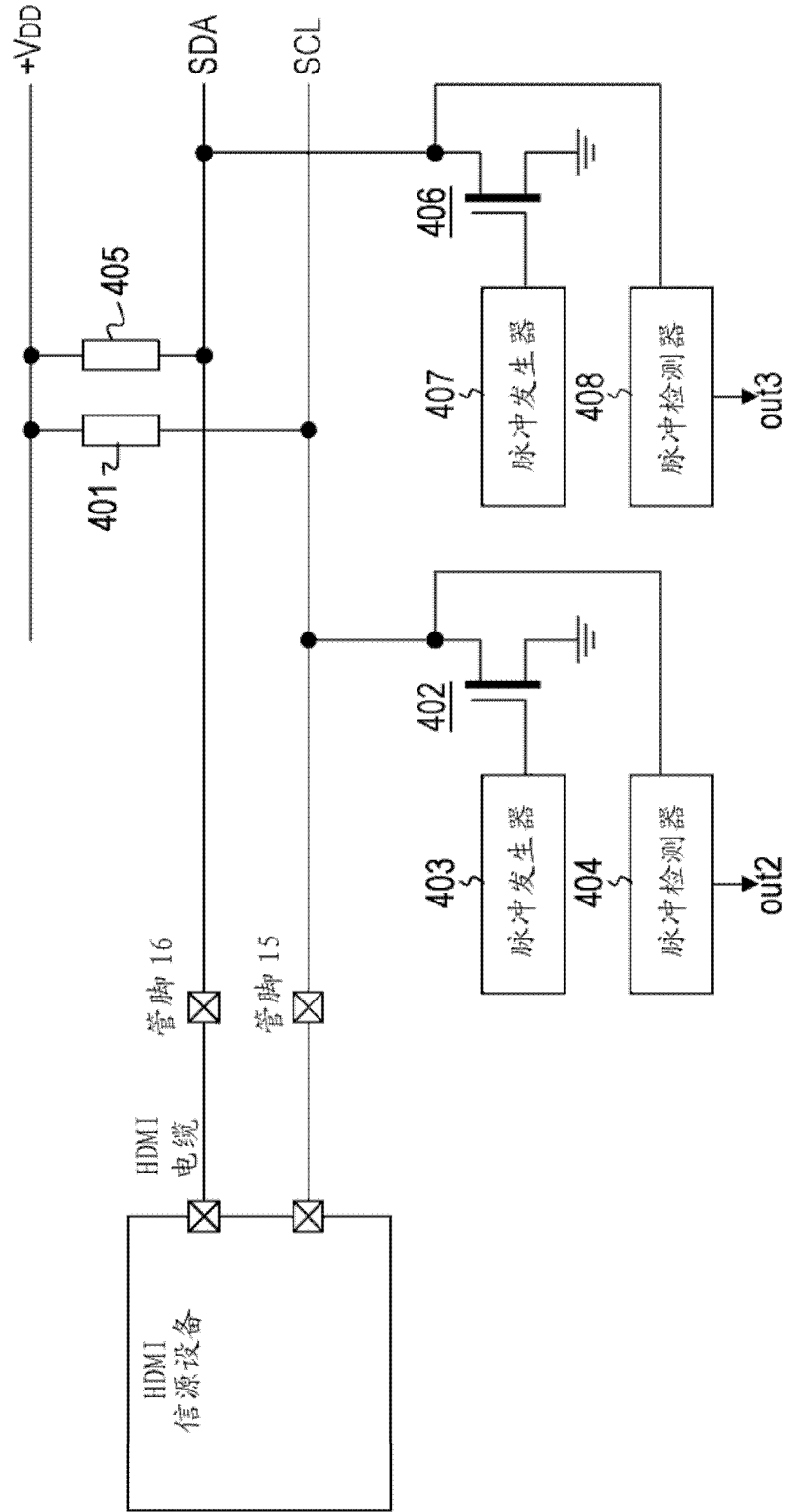


图 43

	检测过程 A (out3) (SCL → SDA)	检测过程 B (out2) (SDA → SCL)
1. 未连接电缆	N	N
2. 新标准电缆	Y	N
3. 新标准电缆 + 新标准信源设备	Y	N
4. HDMI 电缆	N	N
5. HDMI 电缆 +HDMI 信源设备	5-1: 高阻抗	N
	5-2: 低阻抗	Y
	5-3: 高和低的中间	M

图 44

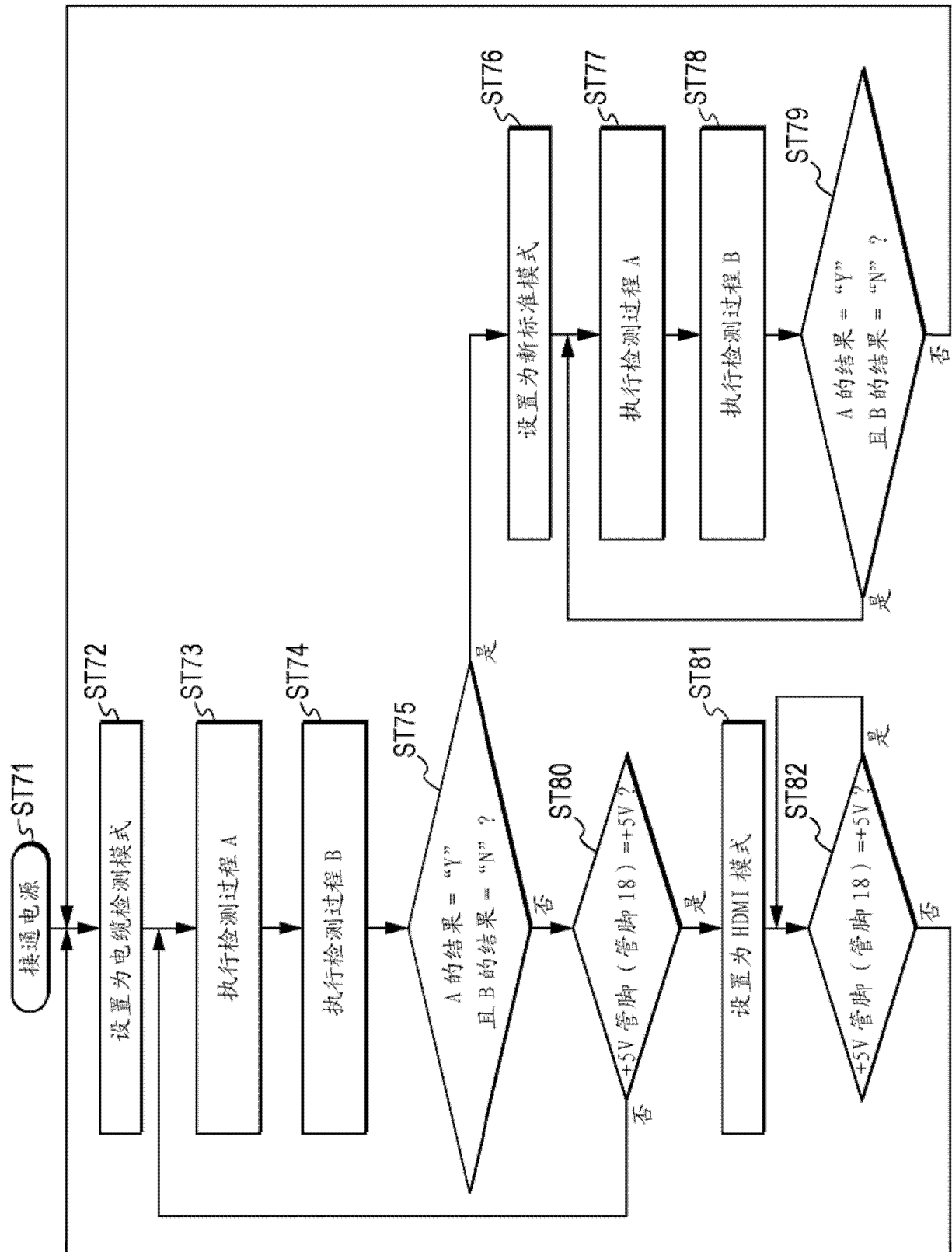


图 45