



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102148951 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201010614972. 1

(22) 申请日 2010. 12. 30

(30) 优先权数据

12481/10 2010. 02. 10 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金好影

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(51) Int. Cl.

H04N 5/765(2006. 01)

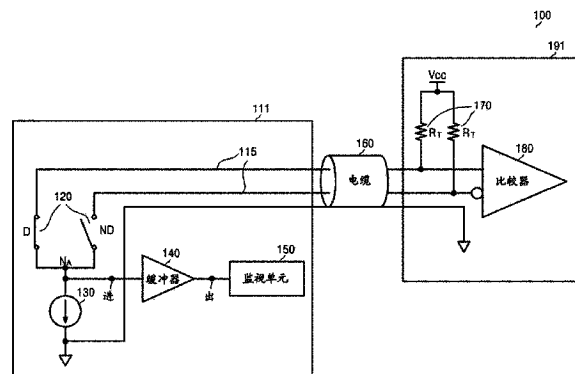
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于自动检测接收器掉电的发射器和包括该发射器的系统

(57) 摘要

本发明提供了最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统的发射器, 其包括: 电流源; 一对开关, 被配置成连接到电流源并且切换电流源的电流; 以及监视单元, 被配置成监视电流源和一对开关之间的连接节点的电势。一对开关分别通过第一线和第二线连接到 TMDS 系统的接收器。监控单元基于施加到接收器的电源电压和一对开关的电流切换, 监视连接节点的电势。



1. 一种最小化跳变差分信令 TMDS 系统的发射器,所述发射器包括:
电流源;
一对开关,被配置成连接到所述电流源并且切换所述电流源的电流;以及
监视单元,被配置成监视所述电流源和所述一对开关之间的连接节点的电势,
其中所述一对开关分别通过第一线和第二线与 TMDS 系统的接收器连接,并且所述监视单元基于施加到所述接收器的电源电压和经过所述一对开关的各自的电流,监视所述连接节点的电势。
2. 根据权利要求 1 所述的发射器,还包括位于所述连接节点和所述监视单元之间的缓冲器,所述缓冲器适用于缓冲并且向所述监视单元输出所述连接节点的电势。
3. 根据权利要求 1 所述的发射器,还包括电流镜,所述电流镜包括第一分支和第二分支,所述第一分支包括第一晶体管和第二晶体管,所述第二分支包括第三晶体管和第四晶体管,
其中所述电流镜位于所述连接节点和所述监视单元之间,并且适用于基于输入到所述第一晶体管的栅极的所述连接节点的电势,向所述监视单元输出在所述第三晶体管的漏极处出现的电势。
4. 根据权利要求 3 所述的发射器,其中所述第一晶体管和所述第三晶体管是 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET 并且所述第二晶体管和所述第四晶体管是 p 型 MOSFET。
5. 根据权利要求 1 所述的发射器,其中当所述一对开关中的一个开关闭合时,另一个断开。
6. 根据权利要求 1 所述的发射器,其中在最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统中采用所述发射器。
7. 根据权利要求 6 所述的发射器,其中通过电源电压和接地电压使所述 TMDS 系统上电。
8. 一种最小化跳变差分信令 TMDS 系统,包括:
如权利要求 1 所述的发射器,以及
接收器,包括在电源电压和所述第一线和所述第二线的其中之一之间连接的至少一个上拉电阻器。
9. 根据权利要求 8 所述的 TMDS 系统,其中所述接收器与所述第一线和所述第二线连接,并且还包括被配置成比较所述第一线的电势和所述第二线的电势的比较器。
10. 一种视听 AV 系统,包括如权利要求 8 所述的 TMDS 系统。
11. 根据权利要求 8 所述的 TMDS 系统,其中当所述连接节点的电势由 V_A 表示,并且 $V_A = V_{cc} - I \times R_T - I \times R_{ON,SW}$,其中 V_{cc} 是所述电源电压,“ I ”是所述电流源的电流, R_T 是所述至少一个上拉电阻器的上拉电阻值,并且 $R_{ON,SW}$ 是当所述一对开关导通时的电阻值。
12. 一种从 TMDS 发射器向 TMDS 接收器传送最小化跳变差分信令 TMDS 信号的方法,所述方法包括:
感测从所述 TMDS 接收器接收的热插拔检测 HPD 信号,
当感测到所述 HPD 信号时,监视通过开关和信号线连接到所述 TMDS 接收器的连接节点的电势;以及
当检测到特定的电势时,向所述 TMDS 接收器传送所述 TMDS 信号。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括在感测所述 HPD 信号的操作前确定是否接收到复位信号。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中感测 HPD 信号的步骤包括:当确定没有接收到所述复位信号时,感测所述 HPD 信号。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其中监视连接节点的电势的步骤包括:监视当被连接到所述连接节点的缓冲器缓冲之后的电势。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,其中监视连接节点的电势的步骤包括:通过连接到所述连接节点的电流镜,监视所述连接节点的电势。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述电流镜包括至少一个 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET 和至少一个 p 型 MOSFET。

18. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括:基于所述接收器的存储器存储的信息,确定所述接收器是否具有 HDMI 功能。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中传送 TMDS 信号的步骤包括传送高清晰度多媒体接口 HDMI 格式的 TMDS 信号。

20. 根据权利要求 12 所述的方法,其中传送 TMDS 信号的步骤包括传送数字视频接口 DVI 格式的 TMDS 信号。

用于自动检测接收器掉电的发射器和包括该发射器的系统

技术领域

[0001] 实施例涉及使用诸如高清晰度多媒体接口 (HDMI) 或数字视频接口 (DVI) 的数字接口的发射器和包括该发射器的系统, 并且更具体地, 涉及通过感测预定节点的电压来自动检测接收器的掉电的发射器和包括该发射器的系统。

背景技术

[0002] 近来, 正在开发包括传送 AV 数据的源装置、接收数据的接收装置和中继器装置的视听 (AV) 系统。源装置的例子包括数字视频盘 (DVD) 播放器、蓝光 (Blu-ray) 盘 (BD) 播放器、高清晰度 (HD) DVD 播放器、光盘 (CD) 播放器。接收装置的例子包括液晶显示 (LCD) 装置、等离子显示面板 (PDP) 装置和投影仪。中继器装置可以是 AV 放大器或 AV 接收器。

[0003] 这些装置通过 HDMI 电缆互相连接, 并且通过诸如 HDMI 的数字接口传送和 / 或接收 AV 数据。当源装置与接收装置连接时, 源装置向接收装置传送视频信号, 并且使用热插拔检测 (HPD) 信号以确定是否已经连接了接收装置。然而, 这仅仅识别了接收装置的连接或未连接, 但是不能可靠识别接收装置是否已经掉电。

发明内容

[0004] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供适用于自动检测接收装置是否处于掉电状态的发射器和包括此发射器的系统。

[0005] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供传送 TMDS 信号的方法, 此方法包括当感测到 HPD 信号时, 通过监视经开关和信号线连接到 TMDS 接收器的连接节点的电势以检测接收装置是否处于掉电状态。

[0006] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供适用于通过监视发射器内部的特定的节点的电压以检测接收器的掉电的发射器和包括此发射器的系统。

[0007] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供适用于没有延迟地检测接收器的掉电的发射器和包括此发射器的系统。

[0008] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供容易通过用于结合 HDMI 的高带宽数字内容保护 (HDCP) 功能性的 SimplayHD 兼容性测试的发射器和系统, 由此允许认证 HDMI 装置之间的兼容性。

[0009] 本说明书中说明的一个或多个特征可以提供最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统的发射器, 包括: 电流源; 一对开关, 被配置成连接到电流源并且切换电流源的电流; 以及监视单元, 被配置成监视电流源和一对开关之间的连接节点的电势, 其中一对开关分别通过第一线和第二线连接到 TMDS 系统的接收器, 并且监控单元基于施加到接收器的电源电压和经过一对开关的各自电流, 监视连接节点的电势。

[0010] 发射器可以包括位于连接节点和监视单元之间的缓冲器, 缓冲器适用于缓冲并且向监视单元输出连接节点的电势。

[0011] 发射器可以包括电流镜, 电流镜包括第一分支 (包括第一晶体管和第二晶体管)

和第二分支（包括第三晶体管和第四晶体管），其中电流镜可以位于连接节点和监视单元之间，并且适用于基于输入到第一晶体管的栅极的连接节点的电势，向监视单元输出在第三晶体管的漏极处出现的电势。

[0012] 第一晶体管和第三晶体管是 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 并且第二晶体管和第四晶体管是 p 型 MOSFET。

[0013] 当一对开关中的一个开关闭合时，另一个断开。

[0014] 在最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统中可以采用此发射器。

[0015] 一个或多个特征可以提供最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统，包括：

[0016] 如上的发射器以及包括在电源电压和第一线和第二线的其中之一之间连接的至少一个上拉电阻器的接收器。

[0017] 接收器可以与第一线和第二线连接，并且还包括被配置成比较第一线的电势和第二线的电势的比较器。

[0018] 在视听 (AV) 系统中可以采用 TMDS 系统。

[0019] 当连接节点的电势由 V_A 表示，并且 $V_A = V_{CC} - I \times R_T - I \times R_{ON, SW}$ ，其中 V_{CC} 是电源电压，“I”是电流源的电流， R_T 是至少一个上拉电阻器的上拉电阻值，并且 $R_{ON, SW}$ 是当一对开关导通时的电阻值。

[0020] 一个或多个特征可以提供从 TMDS 发射器向 TMDS 接收器传送最小化跳变差分信令 (TMDS) 信号的方法，方法包括：感测从 TMDS 接收器接收的热插拔检测 (HPD) 信号；当感测到 HPD 信号时，监视通过开关和信号线连接到 TMDS 接收器的连接节点的电势；以及当检测到特定的电势时，向 TMDS 接收器传送 TMDS 信号。

[0021] 方法还可以包括在感测 HPD 信号的操作前确定是否接收到复位信号。

[0022] 感测 HPD 信号可以包括：当确定没有接收到复位信号时，感测 HPD 信号。

[0023] 监视连接节点的电势可以包括：监视当被连接到连接节点的缓冲器缓冲之后的电势。

[0024] 监视连接节点的电势包括：通过连接到连接节点的电流镜，监视连接节点的电势。

[0025] 电流镜可以包括至少一个 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 和至少一个 p 型 MOSFET。

[0026] 方法还可以包括：基于接收器的存储器存储的信息，确定接收器是否具有 HDMI 功能。

[0027] 传送 TMDS 信号可以包括传送高清晰度多媒体接口 (HDMI) 格式的 TMDS 信号。

[0028] 传送 TMDS 信号可以包括传送数字视频接口 (DVI) 格式的 TMDS 信号。

附图说明

[0029] 通过具体描述参考附图的示范性实施例，对于那些本领域的普通技术人员，特征将变得更明显，其中：

[0030] 图 1 例示视听 (AV) 系统的示范性实施例的方框图；

[0031] 图 2 例示最小化跳变差分信令 (TMDS) 系统的示范性实施例的示意图；

[0032] 图 3A 例示 TMDS 系统的另一个示范性实施例的示意图；

[0033] 图 3B 例示图 3A 中所例示的电流镜 (current mirror) 的示范性实施例的电路图；

[0034] 图 4 例示根据一些实施例示出差分线的示范性电压波动的图 ; 以及

[0035] 图 5 例示传送 TMDS 信号的方法的示范性实施例的流程图。

具体实施方式

[0036] 于 2010 年 2 月 10 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2010-0012481 号的全部内容通过引用结合在本说明书中, 该专利主题为: “用于自动检测接收器的掉电的发射器和包括该发射器的系统。”

[0037] 参考附图在下文中将更全面地说明示范性实施例 ; 然而, 其可以以不同的方式实施, 并且不应该解释为限制成本说明书中阐述的实施例。相反的, 提供了这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的, 向本领域的技术人员完整地转达了本发明的范围。在附图中, 为了清楚, 可能夸大了层和区域的尺寸和相对尺寸。说明书全文中相同的附图标记表示相同的元件。

[0038] 另外, 还应该理解, 当元件被称作与另一元件“连接”, 除非另外明确说明, 否则该元件可直接与另一元件连接, 或存在一个或多个中间层元件。相反地, 当元件被称作与另一元件“直接连接”, 则不存在中间层元件。如在此所用, 术语“和 / 或”包括一个或多个相关的列出项的任意和所有组合, 并可被缩写为“/”。

[0039] 应该理解, 虽然术语第一、第二等在此用作描述不同的元件, 但是这些元件可以不限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件与另一个区别开。例如, 第一信号可以称为第二信号, 类似地, 第二信号可以被称为第一信号而不背离本公开的教导。

[0040] 此处使用的术语仅用于描述具体的实施例而不是试图限制本发明。如此处所用, 单数形式“一”、“一个”和“该”同样试图包括复数形式, 除非上下文另外明确指出。还应该理解, 当在本说明书中使用“包含”或“包括”时, 确定了所述的特征、区域、整数、步骤、操作、元件和 / 或组件的存在, 但是没有排除一个或多个其他特征、区域、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或其组的存在或添加。

[0041] 除非另外定义, 所有在此使用的术语 (包括技术的和科技的术语) 具有相同的含义, 该含义通常能够被本发明所属的技术领域的技术人员理解。还将理解诸如那些定义在通用词典中的术语应该解释为具有在相关技术领域和 / 或本申请中的上下文中的含义相一致的含义, 而不应该以理想化或过度正式的感觉解释, 除非此处特别定义。

[0042] 图 1 例示视听 (AV) 系统 300 的示范性实施例的方框图。AV 系统 300 可以包括视频传送装置 400、视频接收装置 500 和接口 (I/F) 600。

[0043] 视频传送装置 400 可以包括发射器 110。视频接收装置 500 可以包括接收器 190 和存储器 510。I/F 600 可以包括高清晰度多媒体接口 (HDMI) 和数字视频接口 (DVI)。由 I/F 600 传送的信号可以包括显示数据信道 (DDC) 信号、热插拔检测 (HPD)、最小化跳变差分信令 (TMDS) 信号和时钟信号 (未示出)。TMDS 信号可以是高速视频和 / 或音频信号。由电源电压 (例如 3.3V) 可以生成时钟信号。

[0044] 发射器 110 可以包括 HDMI 输出装置 111、DDC I/F 112 和控制器 113。接收器 190 可以包括 HDMI 输入装置 191 和控制单元 192。

[0045] HDMI 输出装置 111 可以将 AV 信号转换成 TMDS 信号。HDMI 输出装置 111 可以输出 TMDS 信号给接收器 190 的 HDMI 输入装置 191。控制器 113 可以控制发射器 110。例如,

控制器 113 可以输出控制信号以控制 HDMI 输出装置 111 的信号变换,并且可以控制 DDC I/F 112 的输出的阻抗是高或是低。DDC I/F 112 可以激活发射器 110 和接收器 190 以执行 DDC 通信,并且 / 或者可以传送由控制器 113 生成的多种控制信号以控制发射器 110。

[0046] HDMI 输入装置 191 可以接收 TMDS 信号。控制单元 192 可以通过 I/F600 向发射器 110 传送 DDC 信号和从发射器 110 接收 DDC 信号。DDC 信号可以包括 DDC 数据信号和 5V 直流 (DC) 信号。

[0047] 控制单元 192 可以使用 DDC 信号控制 HPD 信号。例如,当在视频接收装置 500 中没有检测到异常电流,例如没有异常电流时,控制单元 192 可以以高电平 (例如 5V DC) 控制 HPD 信号以将其传送到视频传送装置 400。当在视频接收装置 500 中检测到异常电流,例如至少一些异常电流时,控制单元 192 可以以低电平 (例如 0V DC) 控制 HPD 信号以将其传送到视频传送装置 400。此处,当视频接收装置 500 被上电时,HPD 信号激活能够被插拔的接口电缆。

[0048] 存储器 510 可以存储扩充显示识别数据 (EDID) 信息。当视频接收装置 500 是监视器时,EDID 信息可以对应于监视器信息 (例如标准显示变量、显示特征以及监视器的可用分辨率和水平或垂直频率)。当向发射器 110 传送 EDID 信息时,可以在 DDC 信号中嵌入 EDID 信息。

[0049] 图 2 例示 TMDS 系统 100 的示范性实施例的示意图。TMDS 系统 100 可以生成例如将 AV 信号转换成 TMDS,和 / 或可以传送图 1 所示的 TMDS 信号的传送。

[0050] 参考图 2, TMDS 系统 100 可以包括发射器 110 中包括的 HDMI 输出装置 111 和接收器 190 中包括的 HDMI 输入装置 191。差分线 115 可以通过电缆 160 连接在 HDMI 输出装置 111 和 HDMI 输入装置 191 之间。电缆 160 可以包括将 HDMI 输出装置 111 和 HDMI 输入装置 191 连接到接地电压的导线或导线外皮。

[0051] HDMI 输出装置 111 可以使用开关对 120,例如开关 D 和开关 ND,在互补差分线 115 之间切换电流源 130 的电流。当开关对 120 中的一个开关闭合时,另一个可以断开。HDMI 输出装置 111 还可以包括缓冲器 140 和监视单元 150。缓冲器 140 可以缓冲和输出电流源 130 和开关对 120 之间的连接节点 N_A 的电势。监视单元 150 可以监视从缓冲器 140 输出的电势。

[0052] HDMI 输入装置 191 可以包括比较器 180 和至少一个上拉电阻器 R_T 170。比较器 180 可以比较差分线彼此间的电势。至少一个上拉电阻器 170 可以将差分线 115 偏置到电源电压 V_{CC} (例如 3.3V)。电缆 160 和至少一个上拉电阻器 170 可以具有匹配阻抗。例如,电缆 160 和上拉电阻器 170 可以具有例如 $50\ \Omega$ 的匹配阻抗。

[0053] 通过电源电压 V_{CC} 可以驱动 HDMI 输出装置 111 和 HDMI 输入装置 191。差分线 115 的电压波动可以对应于图 4 所示的示范性电压波动。参考图 4,电压波动的宽度大约可以是 500mV。

[0054] 当施加电源电压 V_{CC} 并且 HDMI 输入装置 191 (或接收器 190) 上电时,在连接节点 N_A 可以出现特定的电势。连接节点 N_A 的电势 V_A 由公式 1 所示:

[0055] $V_A = V_{CC} - I \times R_T - I \times R_{ON, SW}$ [公式 1]。

[0056] 在公式 1 中, $R_{ON, SW}$ 是当导通开关对 120 时的电阻值。“I”是从电源电压 V_{CC} 流经连接节点 N_A 的电流,即“I”是电流源 130 的电流。例如,当 $V_{CC} = 3.3V, R_T = 50\ \Omega, R_{ON, SW} =$

10 Ω , 并且 $I = 5\text{mA}$ 时, 通过 $V_A = 3.3 - 0.005 \times 50 - 0.005 \times 5 = 3\text{V}$ 计算电势 V_A 。

[0057] 监视单元 150 可以监视连接节点 N_A 的电势。监视单元 150 可以确定当连接节点 N_A 的电势 V_A 是 3V 时, HDMI 输入装置 191 (或接收器 190) 上电。

[0058] 图 3A 例示 TMDS 系统 100' 的另一个示范性实施例的示意图。图 3B 例示图 3A 所示的电流镜 240 的示范性实施例的电路图。通常, 仅仅说明图 2 的 TMDS 系统 100 的示范性实施例和图 3A 的示范性 TMDS 系统 100' 之间的差异。参考图 3A 和图 3B, TMDS 系统 100' 可以包括代替图 2 所示的示范性 TMDS 系统 100 中包括的缓冲器 140 的电流镜 240。

[0059] 电流镜 240 可以包括第一分支 241 和第二分支 242。第一分支 241 可以包括第一晶体管 MN1 和第二晶体管 MP1。第二分支 242 可以包括第三晶体管 MN2 和第四晶体管 MP2。第一晶体管 MN1 和第三晶体管 MN2 可以是 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET), 并且第二晶体管 MP1 和第四晶体管 MP2 可以是 p 型 MOSFET。

[0060] 当施加电源电压 V_{cc} 并且 HDMI 输入装置 191 (或接收器 190) 上电时, 连接节点 N_A 的电势 V_A 可以对应于公式 1。可以对第一晶体管 MN1 的栅极施加预定电势 V_A 。电流可以流经电流镜 240 的第一分支 241。因此, 与第一分支 241 相同的电流流经第二分支 242。

[0061] 监视单元 150 可以根据流经第二分支 242 的电流监视第三晶体管 MN2 的漏极的电势。当监视单元 150 确定预定电势出现在第三晶体管 MN2 的漏极时, 这意味着 HDMI 输入装置 191 (或接收器 190) 上电。

[0062] 图 4 例示出差分线 115 的示范性电压波动 V_I 的图。参考图 1 至图 3, 由电源电压 V_{cc} 可以驱动发射器 110 和接收器 190。参考图 4, 差分线 115 的电压 V_I 可以从大约 2.7V 到大约 3.3V 波动。

[0063] 图 5 例示传送 TMDS 信号的方法的示范性实施例的流程图。通过图 1 所示的发射器可以执行此方法。当发射器 110 将要向接收器 190 传送 TMDS 信号时, 在 S10 期间, 发射器 110 可以确定是否接收到外部或内部复位信号。

[0064] 如果确定已经接收到外部或内部复位信号, 在 S30 期间, 发射器 110 可以确定接收器 190 没有连接。

[0065] 如果确定还没有收到外部或内部复位信号, 在 S20 期间, 发射器 110 可以感测从接收器 190 接收的 HPD 信号。当没有感测到 HPD 信号时, 通过 S30, 发射器 110 可以确定接收器 190 没有连接并重新启动。当感测到 HPD 信号时, 在 S40 期间, 发射器 110 可以确定 EDID 信息可读。此时, 发射器 110 可以准备以传送 TMDS 信号。

[0066] 为了在传送 TMDS 信号之前确定接收器 190 是否已经上电, 在 S45 期间, 发射器 110 可以确定在连接节点 N_A 是否检测到特定的电势。当检测到特定的电势时, 在 S50 期间, 发射器 110 可以基于存储器 510 存储的 EDID 信息确定接收器 190 是否具有 HDMI 功能。此时, 发射器 110 可以确定 HDMI 功能的存在或不存在以便决定是否向接收器 190 传送 HDMI 格式或 DVI 格式的 TMDS 信号。

[0067] 当确定接收器 190 具有 HDMI 功能时, 在 S60 期间, 发射器 110 可以向接收器传送 HDMI 格式的 TMDS 信号。当确定接收器 190 不具有 HDMI 功能时, 在 S70 期间, 发射器 110 可以向接收器 190 传送 DVI 格式的 TMDS 信号。

[0068] 当可使用显示数据信道 (DDC) 通信以可靠地检测接收装置的掉电时, 如果事先没有接收到 TMDS 信号, 则 DDC 通信可能是慢的, 和 / 或许多接收器不与 DDC 应答。更具体地,

具有 100kHz 的最大速度的 DDC 通信通常非常慢,所以来自接收装置的上电信号可能会花很长时间到达源装置。因此,源装置,即发射器很可能得出接收装置(即,接收器)是掉电状态的结论并且终止最小化跳变差分信令(TMDS)信号的传送。此外,如果事先没有接收到 TMDS 信号,许多接收器不与 DDC 应答。此接收器自身不能执行 DDC 通信,因此,发射器不能识别接收器是否在掉电状态。

[0069] 在实施例中,通过监视发射器内部的特定的节点的电压,可以自动识别接收器的掉电。此外,可以立刻识别接收器的掉电而没有延迟。此外,包括上述一个或多个特征的发射器和系统可以容易地通过 SimplayHD 兼容性测试,该 SimplayHD 兼容性测试用于测试结合 HDMI 的高带宽数字内容保护(HDCP)功能性,由此容易地解决认证的 HDMI 装置之间的兼容性问题。

[0070] 本说明书已经公开了示范性实施例,虽然采用了特定的术语,但是其仅仅以一般的和说明性的感觉来使用和解释,而不应出于限制的目的。因此,本领域的普通技术人员将理解,只要不脱离如权利要求所阐述的本发明的精神和范围,可以在形式和细节上做出不同的变化。

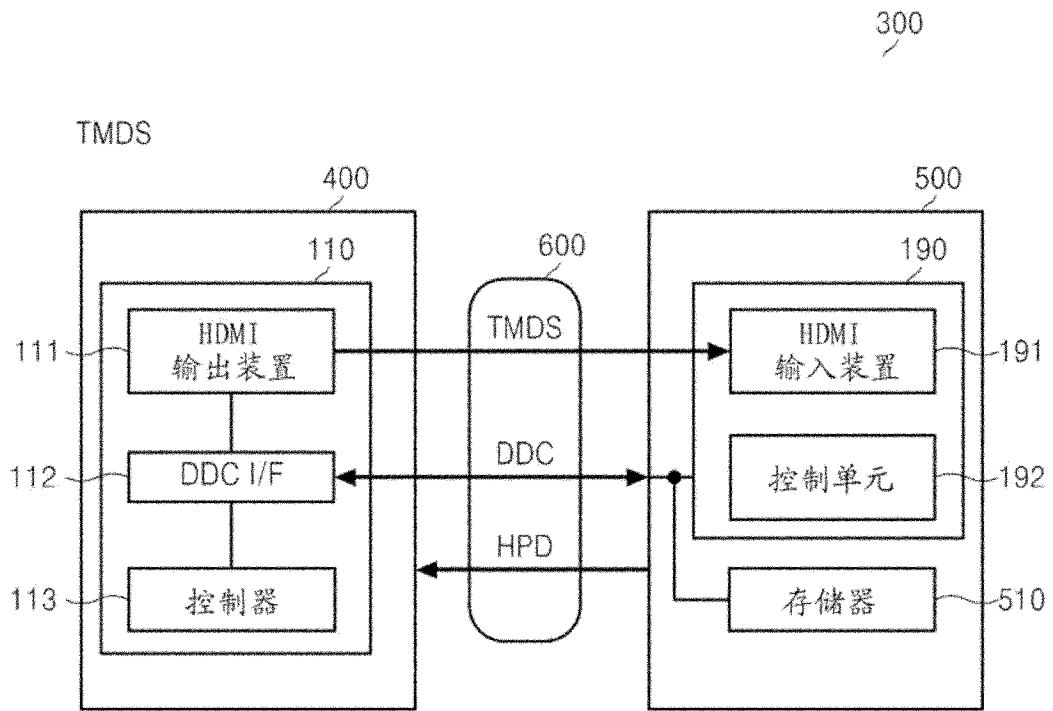


图 1

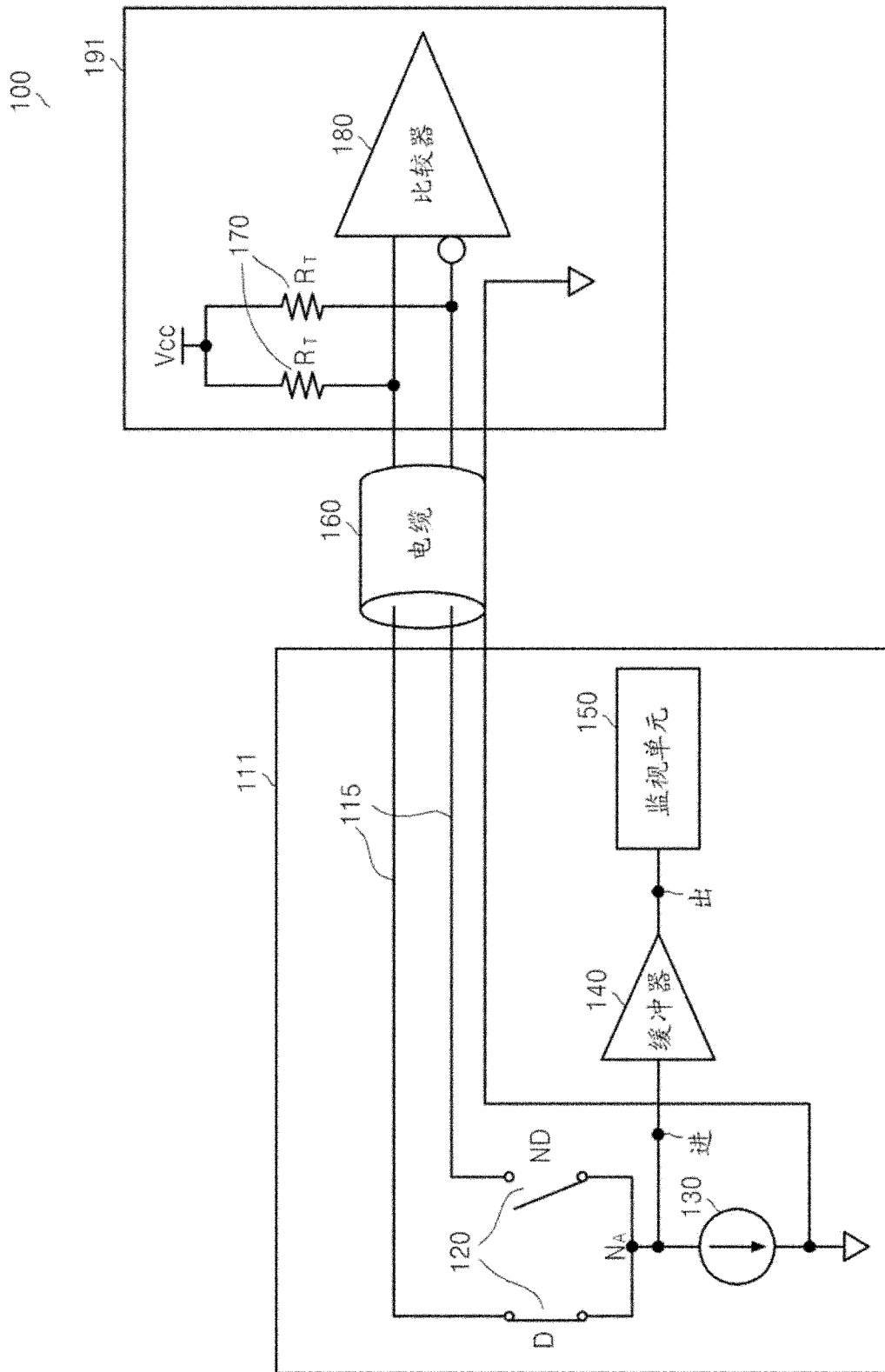


图 2

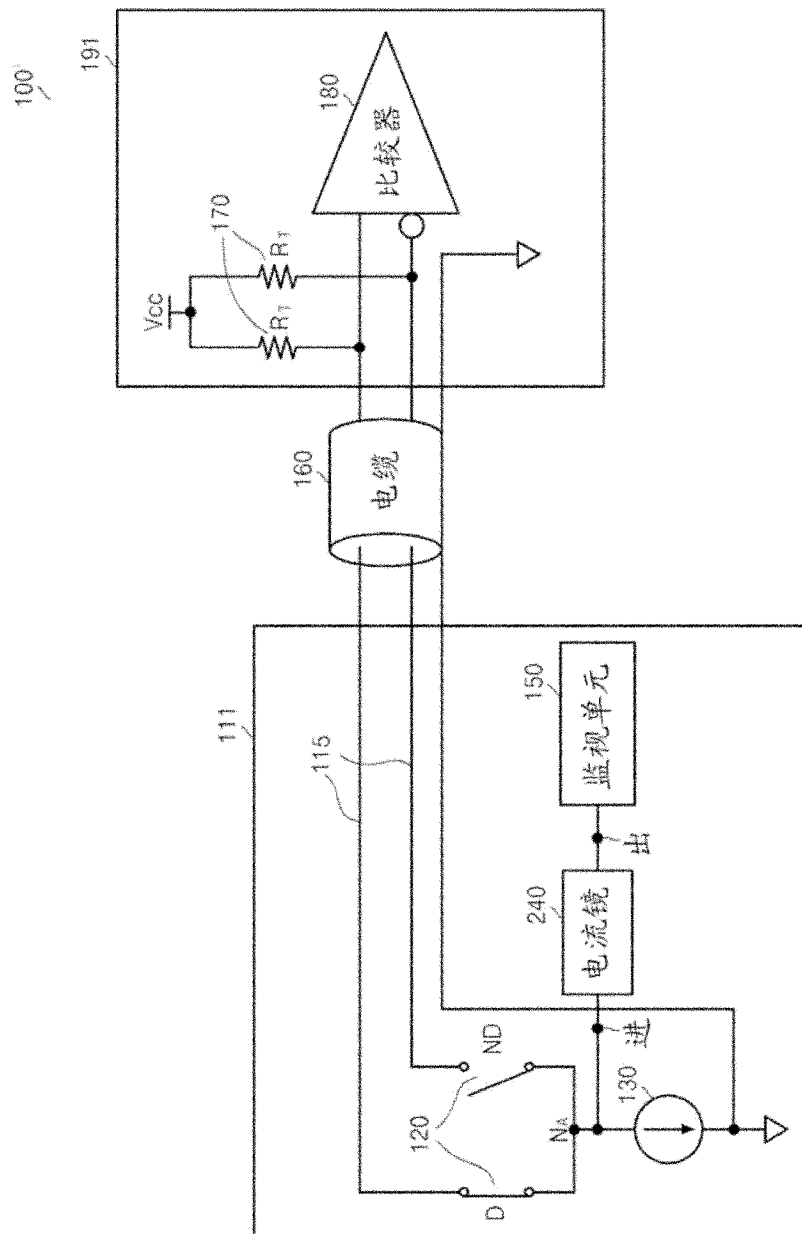


图 3A

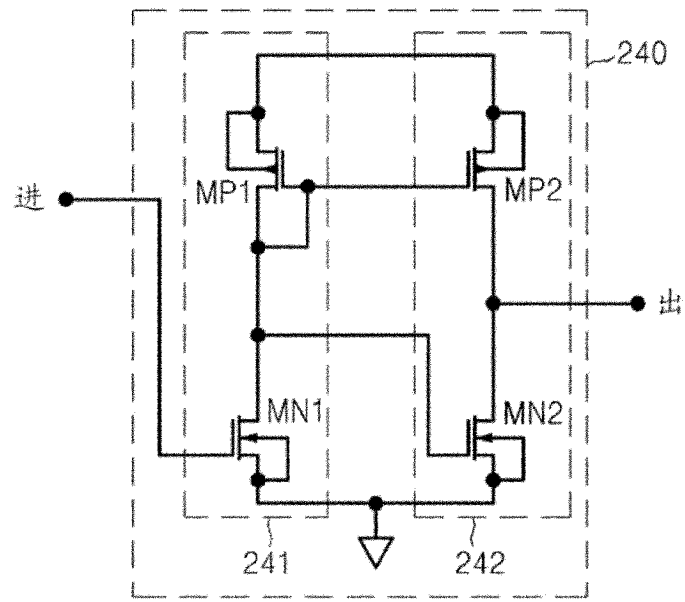


图 3B

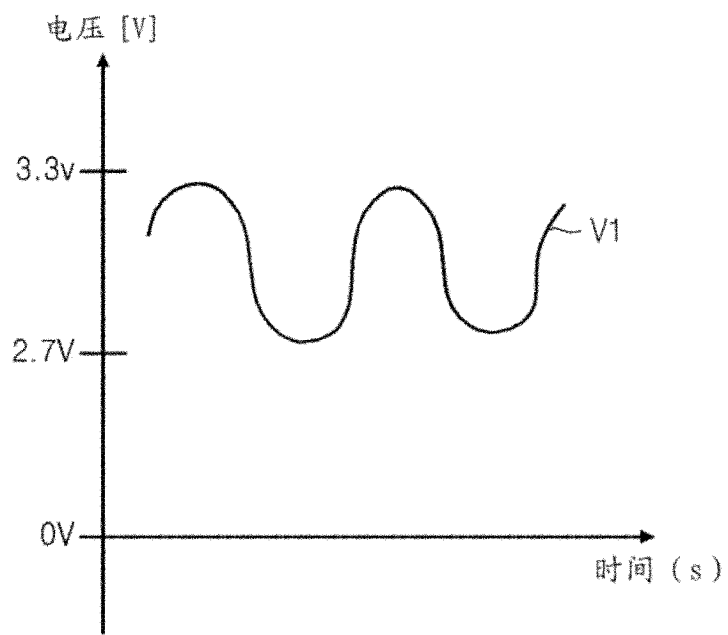


图 4

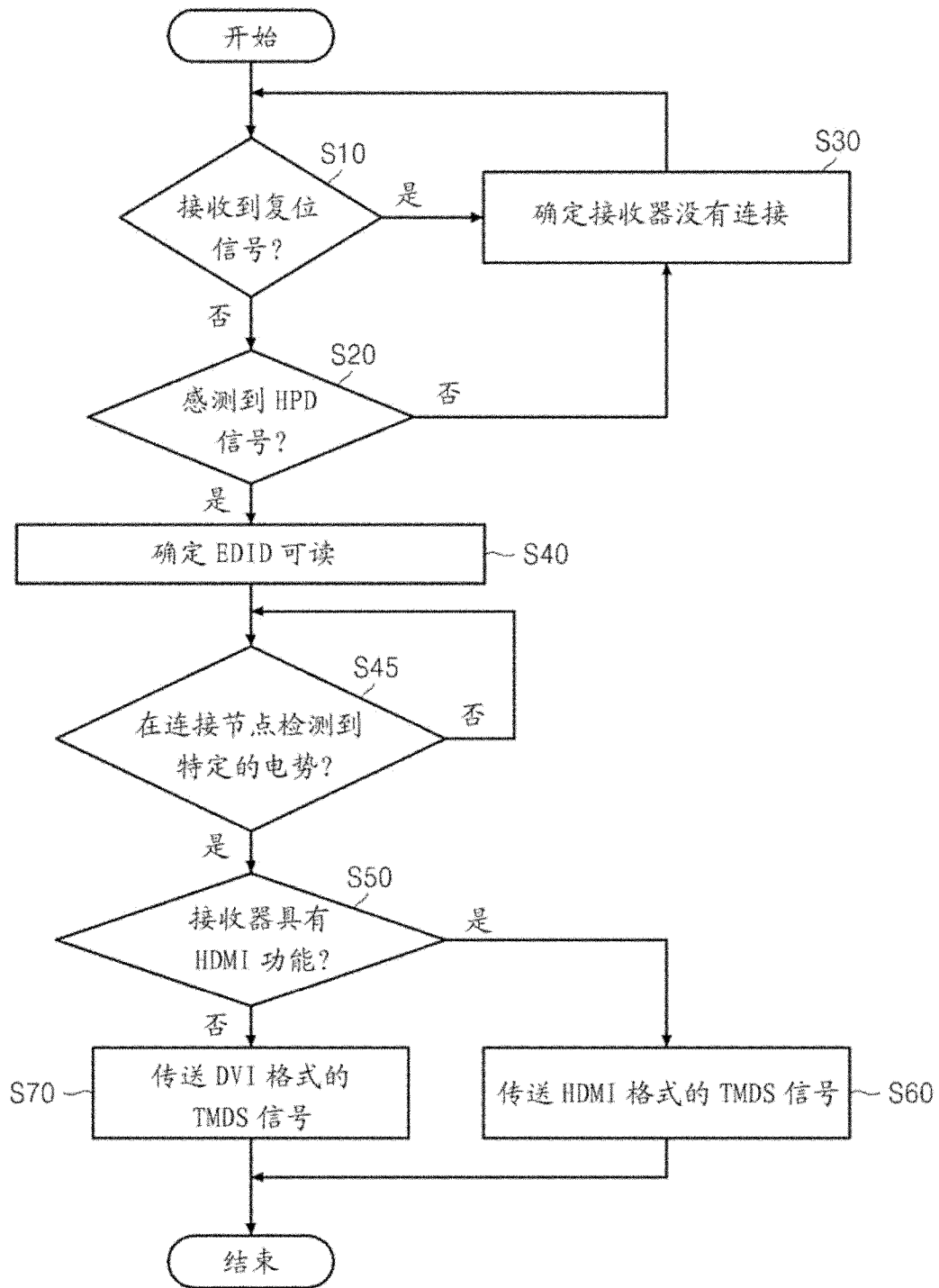


图 5